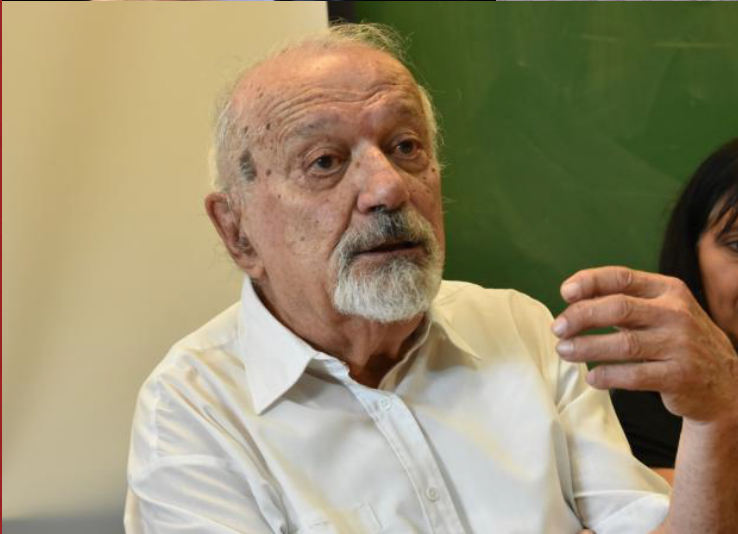


Ciencia e Investigación

Reseñas

CI
Reseñas

Nueva serie / Autobiografías de prestigiosos investigadores argentinos



Amigos y colaboradores de la AAPC



Contribuciones de años anteriores

HEXAGON



EDITOR RESPONSABLE

Asociación Argentina para el
Progreso de las Ciencias (AAPC)

EDITOR EN JEFE AAPC

Luis Alberto Quesada-Allué

CUERPO EDITORIAL CEI RESEÑAS

Miguel A. Blesa y Pablo von Stecher (Editores
en Jefe);

Sara Aldabe Bilmes (Química);

María Cristina Añón (Alimentos);

Silvia Braslavsky (Química);

Raúl Carnota (Matemáticas Aplicadas
e Historia de las Ciencias);

Ester Susana Hernández (Física);

Miguel Laborde (Tecnología);

Fortunato Mallimacci (Sociología y
Filosofía)

Ursula Molter (Matemáticas);

Víctor Ramos (Geología);

Guillermina Tiramonti (Educación);

Catalina Wainerman (Sociología y
Educación Superior).

EDITORES REGIONALES

Mirta Aranguren (Mar del Plata)

Edgardo Cutín (Tucumán).

Pedro Depetris (Córdoba)

Jorge Marcovecchio (Bahía Blanca)

Rubén Piacentini (Rosario)

ASISTENCIA TÉCNICA

Gabriel Martín Gil (diagramación y
administración web)

CIENCIA E

INVESTIGACIÓN

Primera Revista Argentina
de información científica.

Fundada en Enero de 1945.

Es el órgano oficial de difusión de
La Asociación Argentina para el
Progreso de las Ciencias.

A partir de 2012 se publica en dos
series, Ciencia e Investigación
y Ciencia e Investigación Reseñas

Av. Alvear 1711, 4º piso, (C1014AAE)

Ciudad Autónoma de Buenos Aires,
Argentina.

Teléfono: (+54) (11) 4811-2998

Registro Nacional de la Propiedad

Intelectual 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

Logros científicos y tecnológicos en tiempos difíciles3

ARTÍCULOS

Semblanza de Roberto Oscar Bisang por **Jorge Katz** 5
La fábrica, el campo, la calle, el aula y los *papers*:

Reflexiones (casi) a la vera del camino

Roberto Oscar Bisang 7

Semblanza de Guillermo H. Kaufmann por **Gustavo Galizzi** 12

Memorias de un speckle-maníaco

Guillermo H. Kaufmann 14

Semblanza de Susana Maidana por **María Jesús Benites**..... 24

La actividad terapéutica de la Filosofía

Susana Maidana 26

Semblanza de Alejandro Rofman por **Carlos H. Fidel e**

Inés Liliana García 33

Trayectoria de una vocación: pensamiento, territorio y desarrollo
económico en Argentina

Alejandro Rofman..... 36

Semblanza de Jorge Néstor Santa Cruz por **Adrián Silva Busso** 46

De la geología regional a buscar agua en la Argentina: una odisea con
importantes logros para el país

Jorge Néstor Santa Cruz..... 48

INSTRUCCIONES PARA LA PREPARACIÓN DE MANUSCRITOS .. 59

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
Ester Susana Hernández

Vicepresidente
César Belinco

Secretaria
Alicia Luisa Sarce

Tesorero
Liliana Mabel Gassa

Protesorera
Graciela Noemí Balerio

Miembros Titulares
Paula Alonso
Miguel Angel Blesa
Gabriela Castelleti
Lidia Herrera
Mario A.J- Mariscotti
Ursula María Molter
Alberto Antonio Pochettino
Ernesto Podestá
Luis Alberto Quesada-Allué
Fernando Stefani

Miembros Institucionales:
Asociación Argentina de Astronomía (AAA)
Laura Suad
Asociación Argentina de Investigación Físicoquímica (AAIFQ)
Mariano Correa

Asociación Argentina de Investigadores en Historia (AsAIH)
Miranda Lida

Asociación Física Argentina (AFA)
Mariela Portesi

Sociedad Argentina de Genética (SAG)
Angela R. Solano

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

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

LOGROS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS EN TIEMPOS DIFÍCILES

Las trayectorias reunidas en este número invitan a asomarse a la ciencia nacional a través de quienes la pensaron, la ejercieron, la enseñaron y la pusieron a dialogar con las necesidades concretas del país. Como ya es común en las páginas de *Reseñas*, en las cinco biografías que presentamos, Argentina aparece como una materia viva de interrogación. Está en los campos de Santa Fe donde Roberto Bisang aprendió a mirar la producción como una trama compleja de tecnología, instituciones y trabajo; en los acuíferos, llanuras y esteros que Jorge Santa Cruz recorrió para convertir el saber hidrogeológico en una herramienta de desarrollo y cuidado; en los laboratorios rosarinos donde Guillermo Kaufmann hizo del fenómeno aparentemente mínimo del *speckle* una puerta hacia innovaciones de alcance internacional; en los mapas económicos, las regiones postergadas y las políticas públicas que Alejandro Rofman leyó como escenarios de conflicto, desigualdad y transformación; y también en las aulas, los debates y las prácticas filosóficas desde las que Susana Maidana defendió el pensamiento como experiencia crítica, formativa y emancipadora.

Las trayectorias de Bisang y Rofman, se entrelazan en un diálogo que permite reconocer una zona especialmente significativa de la reflexión económica argentina y latinoamericana, marcada por las discusiones sobre desarrollo, estructura productiva, desigualdad territorial y papel del Estado. Mientras Bisang reconstruye una trayectoria dedicada a pensar la economía argentina desde la producción real, con especial atención a la industria, el agro, la agroindustria y la bioeconomía; Rofman ofrece el testimonio de una obra intelectual centrada en el desarrollo económico territorial, las economías regionales y las desigualdades estructurales de la Argentina. En ambos recorridos, con matices y énfasis propios, resulta visible la gravitación de marcos de análisis vinculados a la tradición de la CEPAL.

La ciudad de Rosario, en tanto espacio como espacio de formación, de trabajo académico y de construcción institucional, pone en diálogo los recorridos Bisang y Kaufmann. La reseña de Guillermo expone un destacado recorrido en física aplicada, particularmente en el desarrollo de la óptica y de la metrología de *speckle*. Su trabajo articula investigación básica, innovación instrumental y aplicaciones en ingeniería, materiales y diagnóstico por imágenes, dando cuenta de una producción científica de proyección internacional desarrollada desde instituciones argentinas

Jorge Santa Cruz presenta una extensa labor en el campo de la hidrogeología, orientada a la identificación, evaluación y gestión sustentable de los recursos hídricos subterráneos del país. Sus investigaciones sobre acuíferos estratégicos y su intervención en proyectos de alcance nacional e internacional destacan la relevancia del conocimiento científico para el desarrollo territorial y la preservación de bienes comunes esenciales.

La reseña de Susana Maidana, finalmente, reconstruye una trayectoria dedicada a la filosofía, la formación universitaria y la gestión académica, sostenida por una concepción crítica y transformadora del pensamiento. Su trabajo ha articulado docencia, investigación, creación de espacios institucionales y divulgación, afirmando el valor de la filosofía como práctica reflexiva comprometida con la educación y la vida pública.

Dos comentarios se imponen antes de dejarlos/as en la lectura de las reseñas.

Por un lado, las reflexiones de Rofman acerca de los procesos de desindustrialización y sobre las economías regionales se vinculan con otro proyecto en el que, curiosamente, también participamos los editores de *Reseñas*. Se trata de la Iniciativa *¿En qué conurbano queremos vivir?*, de la que participan nueve universidades de ese territorio bonaerense junto con la AAPC. La Iniciativa invita a pensar en los aportes que hacen las universidades al desarrollo sostenible de ese vital y vibrante espacio, ahora amenazado más que nunca por las políticas públicas de desindustrialización, y cuya evolución demográfica es imprevisible, por las condiciones de falta de trabajo que se suman a la fuerte baja de la natalidad. Los tres primeros volúmenes del libro pueden consultarse en <https://aargentinapciencias.org/publicaciones/libros/>. También está abierta la convocatoria para contribuciones al cuarto volumen: <https://www.unq.edu.ar/noticias/en-que-conurbano-queremos-vivir-vol-iv-convocatoria-para-investigadores-e-investigadoras/>.

Por otro lado, señalar que escribimos este Editorial en la semana en la que se realizó la Marcha Federal Universitaria (13 de mayo de 2026), la cuarta durante el gobierno libertario de Javier Milei, un gobierno empeinado en atentar contra la universidad pública y la ciencia argentina. Nos unimos, entonces, a los reclamos de la marcha, en particular a los que exigen que se garantice el financiamiento necesario para el funcionamiento efectivo de nuestras instituciones. Esperamos que la lectura de estos testimonios funcione como un estímulo para seguir apostando a la práctica de investigación, tan necesaria en estos tiempos.



Pablo von Stecher



Miguel Ángel Blesa

Buenos Aires, junio de 2026

ROBERTO OSCAR BISANG

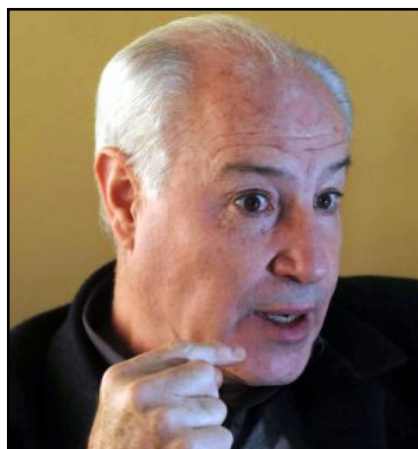
por Jorge Katz¹

La construcción de una mirada sobre el cambio productivo argentino

Roberto O. Bisang es un destacado economista dedicado al estudio de la transformación productiva, la innovación tecnológica, la agroindustria y la bioeconomía. A lo largo de más de cuatro décadas de actividad profesional, ha desarrollado una sólida trayectoria que combina investigación académica, docencia universitaria, formulación de políticas públicas, consultoría internacional y una activa participación en los debates sobre el desarrollo económico argentino y latinoamericano.

Nacido el 7 de octubre de 1955, se formó como Licenciado en Economía en la Universidad Nacional de Rosario y posteriormente obtuvo el título de Magíster en Economía en el CEMA. Desde sus primeros años de actividad profesional se interesó por comprender los procesos de cambio estructural, la organización industrial y el papel de la tecnología en el desarrollo económico. Estas inquietudes marcarían el rumbo de toda su producción intelectual posterior.

Conozco a Roberto Bisang desde mediados de los años 80. A lo largo de estos años compartimos actividades académicas, proyectos



de investigación, responsabilidades de gestión pública, seminarios, publicaciones y numerosos espacios de reflexión sobre los problemas del desarrollo económico argentino y latinoamericano. Formó parte de una generación de jóvenes economistas que buscaba comprender las complejas relaciones entre industrialización, cambio tecnológico y desarrollo. Desde entonces advertí en él una característica que se mantendría constante a lo largo de toda su carrera: una enorme curiosidad intelectual y una marcada capacidad para conectar los conceptos teóricos con los problemas concretos de la realidad productiva.

Compartimos tareas académicas: ambos dictamos por largos años el curso de Economía Industrial de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Buenos Aires, funciones de gobierno. Juntos nos

desempeñamos como funcionarios del Ministerio de Salud durante la gestión del Dr. Aldo Neri, participamos de innumerables seminarios de trabajo en institutos de investigación económica en el país y en el exterior, y hemos tenido largas sesiones de trabajo cooperativo comentando y apoyando la preparación de libros y monografías de trabajo que cada uno de nosotros fuera desarrollando a lo largo de estos años.

Durante los años ochenta y noventa compartimos numerosas actividades vinculadas al estudio de la organización industrial y el comportamiento de las empresas. En aquella etapa, realizó aportes importantes para comprender cómo las firmas argentinas respondían a los cambios tecnológicos, a la apertura económica y a las nuevas condiciones de competencia internacional. Sus trabajos ayudaron a iluminar aspectos poco explorados de la conducta empresarial, la innovación y la construcción de capacidades tecnológicas. Con el paso del tiempo, su atención se desplazó hacia las actividades basadas en recursos naturales y, particularmente, hacia la profunda transformación que experimentó el agro argentino. Allí volvió a demostrar una notable capacidad para identificar procesos novedosos. Fue uno de los primeros investigadores en advertir que la agricultura moderna ya

no podía comprenderse únicamente como una actividad primaria.

A partir de sus investigaciones mostró cómo la incorporación de conocimiento, biotecnología, servicios especializados y nuevas formas organizacionales estaba dando origen a complejos sistemas productivos integrados. Esta perspectiva permitió comprender la emergencia de nuevas empresas agroindustriales y, más recientemente, de las empresas agrobioindustriales.

Sus trabajos sobre biotecnología, redes de producción, cadenas globales de valor y servicios intensivos en conocimiento constituyen referencias obligadas para entender la evolución reciente de la economía argentina. Entre sus principales contribuciones se encuentran estudios sobre innovación, empresas biotecnológicas, transformación agroindustrial, bioeconomía y desarrollo productivo. Su producción bibliográfica incluye numerosos libros, capítulos de libros y documentos técnicos elaborados para organismos nacionales e internacionales.

Paralelamente a su actividad académica, desarrolló una extensa labor de asesoramiento y consultoría para instituciones como CEPAL, BID, IICA, FAO, Banco Mundial, CAF, INTA y diversos organismos públicos nacionales y provinciales. Su experiencia le permitió articular el análisis académico con la formulación de políticas públicas orientadas al fortalecimiento de la innovación, la competitividad y el desarrollo territorial.

Entre los múltiples hitos de su trayectoria se destaca su participación en proyectos vinculados a la medición y análisis de las transformaciones productivas del agro argentino, incluyendo responsabilidades técnicas asociadas al Censo Nacional Agropecuario y diversos estudios estratégicos sobre cadenas agroalimentarias. Estas experiencias fortalecieron una visión integral de los procesos económicos, combinando el análisis estadístico con la observación directa de las dinámicas empresariales y territoriales.

En los últimos años, su reflexión intelectual se ha orientado crecientemente hacia el concepto de bioeconomía. Desde esta perspectiva propone interpretar las oportunidades de desarrollo de Argentina y América Latina como resultado de la convergencia entre recursos biológicos renovables, conocimiento científico, innovación tecnológica y nuevas capacidades empresariales. Su trabajo ha contribuido a posicionar la bioeconomía como una estrategia de desarrollo capaz de generar crecimiento económico, empleo calificado, sustentabilidad ambiental e integración territorial. Destaco que en el curso de los últimos años ha comenzado a desarrollar una novedosa línea teórica acerca de la 'nueva' firma agro-bio-industrial que va tomando forma en distintas regiones del país y que nos lleva a reflexionar sobre los procesos de transformación estructural que está sufriendo la sociedad argentina, y sus implicancias de futuro; esta línea de investigación promete ser francamente novedosa en nuestra forma de mirar

y entender la realidad argentina y su futuro en las próximas décadas.

La actividad docente ocupó un lugar central en su vida profesional. A lo largo de más de cuarenta años formó generaciones de estudiantes e investigadores en diversas universidades argentinas. Muchos de quienes fueron sus alumnos recuerdan no sólo la profundidad de sus conocimientos, sino también su disposición permanente al diálogo y al intercambio de ideas. En una época caracterizada por una creciente especialización disciplinaria, siempre promovió el diálogo entre economistas, ingenieros, agrónomos, sociólogos y especialistas provenientes de distintos campos del conocimiento.

Después de tantos años de amistad intelectual y trabajo compartido, considero que Roberto Bisang ocupa un lugar destacado dentro de la comunidad académica argentina dado que ha contribuido significativamente a comprender la evolución de la industria, la innovación tecnológica, la agroindustria y la bioeconomía. Se expresa, además, en las numerosas personas que formó, en los equipos que ayudó a construir y en las preguntas que dejó planteadas para futuras generaciones de investigadores. Esa capacidad para anticipar transformaciones y abrir nuevas agendas de investigación constituye, probablemente, una de las marcas más valiosas de su trayectoria.

■ NOTAS

¹ Profesor titular Facultad de Economía y Negocios, Universidad de Chile.

LA FÁBRICA, EL CAMPO, LA CALLE, EL AULA Y LOS *PAPERS*: Reflexiones (casi) a la vera del camino¹

Entre la docencia, la investigación y la experiencia en la economía real, este recorrido de casi cinco décadas propone una convicción central: el desarrollo argentino sólo puede entenderse y pensarse desde la dinámica productiva, en diálogo constante entre la realidad y la teoría.

■ Roberto Oscar Bisang

Profesor Consulto e Investigador del Instituto Interdisciplinario de Economía Política (IIEP), Fac de Ciencias Económicas-UBA/CONICET.

robertobisang@gmail.com

¹ Editor asociado: **Miguel Blesa**

Invitado en un acto de generosidad, por parte de los responsables de la *Revista Ciencia e Investigación. Reseñas*, a escribir sobre mi trayectoria y, más aún, revisando publicaciones de otros colegas, mi única certeza es la imprecisa y arriesgada decisión de aceptar la propuesta. Ocurre que a lo largo de casi cincuenta años de profesión transité idas y vueltas entre la docencia, la investigación y la consultoría (a empresas, organizaciones internacionales y gobiernos).

No siendo un “científico de dedicación completa” solo puedo dar pinceladas de mi trayectoria y acercar algunas reflexiones (siempre sujetas a

revisión). Por ejemplo: siendo economista y habiendo trabajado en distintos temas de la economía real, sostengo que la velocidad de cambio de los fenómenos sociales es claramente mayor que la adaptación de la caja de herramientas de la academia disponible para su análisis. La realidad es una cantera de novedades que desafía a las teorías, por lo que se motiva un viaje constante de la realidad a la teoría y viceversa, con las obligadas paradas para dar clase a alumnos munidos, de celulares y tablets difíciles de interesar. Como moraleja rescato el método de trabajo -propio de la academia-, la riqueza analítica de la esfera productiva -casi

schumpeteriana- y la frescura de los alumnos cuando intervienen con preguntas inocentemente capciosas -propio de la juventud-.

Desde esa mirada, estas líneas, escritas en primera persona, rescatan los principales ejes de mi trayectoria intelectual y profesional, atendiendo tanto a los recorridos institucionales como a las líneas de investigación y reflexión que he desarrollado a lo largo de mi actividad. Reservo al pie de página citas de algunos trabajos sustantivos. Más que una mera enumeración de antecedentes, me referiré a los problemas abordados y aprendizajes acumulados en el aná-

lisis de la economía argentina, con particular énfasis, primero en la industria, posteriormente en el agro, la agroindustria, y más recientemente en la bioeconomía. Nuevas formas de organización, agentes económicos e institucionalidad, innovación y tecnología son los capítulos infaltables a lo largo de todos los casos.

■ ORÍGENES, EXPERIENCIA FORMATIVA Y CONSTRUCCIÓN DE UNA MIRADA ESTRUCTURAL

Nací hace 70 años y soy cuarta generación de inmigrantes suizos-alemanes y piamonteses que se establecieron como "colonizadores" en la zona central de la provincia de Santa Fe, donde, desde los inicios el agro y la industria fueron de la mano bajo el concepto de producción por sobre los de agro e industria. Sostengo que los orígenes no constituyen un dato anecdótico, sino un **condicionante básico** de las trayectorias profesionales y humanas posteriores, en ese sentido mi contacto directo con la producción primaria, con la organización familiar del trabajo y con las restricciones tecnológicas propias del agro de mediados del siglo XX me llevó a comprender, desde temprano, que los fenómenos económicos sólo pueden analizarse seriamente si se los inscribe en sus condiciones productivas, sociales e institucionales.

Mi formación secundaria como Perito Mercantil y posteriormente universitaria como Licenciado en Economía en la Universidad Nacional de Rosario (UNR, 1977) se desarrolló en un contexto

de intenso debate sobre desarrollo, estructura productiva y restricción externa. Más tarde, el Máster en Economía en el CEMA (1982-1983) amplió mis herramientas analíticas, especialmente en macroeconomía, pero no alteró mi convicción de que los problemas económicos relevantes se juegan, en última instancia, en la economía real. Tuve la oportunidad -entre 1988-1989- de contar con el apoyo del CONICET para una estadía en el *Science Policy Research Unit* (SPRU) de la Universidad de Sussex como Profesor Visitante. Fue una experiencia aleccionadora tanto desde lo temático como cultural. En síntesis, soy un producto de casi dos décadas de educación pública, con "sarmientino guardapolvo blanco", devenido en economista inquieto por indagar sobre algunos aspectos de la economía.

Desde entonces, mi interés se concentró en entender cómo se organiza la producción, cómo se incorporan las tecnologías, cómo se estructuran los mercados y qué rol cumplen las políticas públicas en esos procesos. Subyacen a todo esto, el enfoque evolutivo tanto de actividades, tecnologías, empresas y otras organizaciones.

■ EJERCICIO PROFESIONAL, INSERCIÓN ACADÉMICA Y LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Tempranamente accedí a la docencia en la Facultad de Ciencias Económicas (FCE) de la UNR, primero como ayudante y después como JTP. Y como tantos economistas del interior, recalé en Buenos Ai-

res para trabajar en la Secretaría de Comercio, particularmente en el área de Análisis de Precios y Estructuras de Mercado del sector manufacturero. Ello me permitió visitar diversas plantas industriales (siderúrgicas, automotrices, farmoquímica y similares). Me interesé en la "caja negra" oculta detrás de las funciones de producción -que el automatismo matemático de la economía neoclásica sobrevuela- para centrarme en los temas de organización industrial, tecnología y evolución de empresas e instituciones.

En paralelo, mis primeros años de docencia e investigación se desarrollaron en universidades nacionales, tanto en Rosario como en Buenos Aires (particularmente en la Facultad de Ciencias Económicas de la UBA).

Durante ese período, me vinculé con varios investigadores de la Oficina de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) en Buenos Aires -Jorge Katz, Bernardo Kosacoff, Alberto Fraccia, Daniel Heyman- de quienes me vi favorecido por sus conocimientos y, con algunos de ellos, compartí, además el curso de Economía Industrial de FCE/UBA. En el ínterin tuve un breve paso por la gestión pública, en el área de Salud focalizado en aspectos económicos, productivos, comerciales y legales de esta actividad.¹

En el área de desarrollo Industrial de la Oficina de la CEPAL en Buenos Aires, integré varios proyectos pioneros referidos a ciencia, tecnología

e innovación, la aplicación de teoría de sistemas a las por entonces novedosas formas de organización de la producción y el intercambio en redes de subcontratos.

Otra experiencia motivadora fue la aplicación de la nueva organización industrial a las instituciones públicas, tema candente en esa época dada la desestructuración de las empresas y organismos internacionales. Centrado en la industria y matizado por la docencia de grado y posgrado, fue una etapa de análisis profundo sobre la innovación como proceso endógeno, condicionado por instituciones, capacidades empresarias y políticas públicas, y no como mero resultado automático de la apertura o de la importación de tecnología.

Rescato algunos trabajos académicos sobre esa etapa, pero considero que mi mayor aprendizaje fue la necesidad de conocer profundamente la tecnología, el entramado sociocultural, las especificidades de cada caso y hasta los aspectos antropológicos de cualquier actividad antes de abordar (y hacer prevalecer) el enfoque económico convencional.²

A partir de mediados de los años noventa, mi incorporación a la Universidad Nacional de General Sarmiento (UNGS) como investigador-docente concursado marcó un punto de consolidación institucional. Allí dirigí el Instituto de Industria y coordiné proyectos que abordaron: la conducta tecnológica de las empresas industriales argentinas,

los procesos de reconversión productiva, las tramas regionales, los efectos del cambio tecnológico sobre el empleo y la competitividad.

Este período coincidió con un desplazamiento de mi agenda de trabajo atraído por el incipiente dinamismo agropecuario y sus primeras estribaciones industriales. Me concentré -con otros colegas como Gabriel Yoguel, Graciela Gutman, María Ines Barbero, Roberto Bochetto- en analizar la temprana adopción de un novedoso paquete tecnológico en el agro, el veloz desarrollo de nuevos productos (la soja) y las destacables inversiones en los complejos de la molienda de oleaginosas. Para ello utilizamos las herramientas propias de la organización industrial, centrándonos en el pasaje desde una economía agraria tradicional hacia el análisis de la agroindustria como sistema complejo. En ese proceso fui abandonando visiones sectoriales estrechas para incorporar enfoques basados en cadenas de valor, redes de producción, servicios intensivos en conocimiento y articulaciones público-privadas.

A lo largo de diversos proyectos y publicaciones el análisis giró en torno al modo en que agro argentino había dejado de ser, hacía tiempo, un sector estrictamente primario, para convertirse en un entramado agroindustrial ampliado, donde la innovación tecnológica (biotecnología, genética, maquinaria, software) cumple un papel decisivo. Múltiples interacciones con economistas agrarios

-Eduardo Trigo, Martín Piniero, Lucio Reca, Otto Solbrig- y con empresarios que lideraban *on line* el proceso de cambio -Víctor Trucco, Roberto Peiretti, Rodolfo Rossi- y las nuevas organizaciones -AA-CREA, AAPRESID, IPCVA- me confirmaron la necesidad de readecuar el marco analítico y la potencialidad de utilizar las herramientas de la teoría de la organización industrial al fenómeno en curso.

Abocado a ello en la CEPAL, encabecé y participé en distintos proyectos concurrentes a esa idea central desde varios ángulos: modelo de agricultura bajo contrato y adopción de nuevas tecnologías; biotecnología agrícola y genética bovina; análisis de cadenas de valor (carnes, lácteos, soja,) y las relaciones entre los entramados agrobioindustriales y la economía en su conjunto. Los aportes en esa etapa se desarrollaron en varios proyectos grupales de los cuales participaron profesionales de muy diversas disciplinas -Agustín Lódola, Ramiro Costa, Emilio Satorre, Enrique Seminario-; su resultado fueron distintos trabajos que sentaron las bases para una nueva interpretación del devenir agropecuario.³

El enfoque demostró y reforzó que el dinamismo agropecuario no se reduce en su explicación solamente a la estabilidad macroeconómica, y que el desarrollo es sinónimo de cambio en la estructura productiva y que las capacidades tecnológicas (al igual que el capital relacional) básico para generar redes. Se trata de construcciones sociales de largo plazo. Desde esa pers-

pectiva, varios de los trabajos desarrollados en este lapso contribuyeron a enriquecer el marco analítico cambiando la unidad de sector a cadena o red agroindustrial; ello permite un análisis más preciso tanto sobre la actividad en sí como de su relación con la economía en su conjunto.

Aclaremos que ello fue un trabajo hecho en equipo que sirvió de base a otras iniciativas donde se les introdujeron mejoras, modificaciones ampliatorias e interpretaciones diversas. Visto a la distancia, el aprendizaje a destacar radica que los cambios de enfoques (o "aporte") parten de una idea individual y/o de pequeños grupos y luego -si tienen visos de novedad y utilidad- son adoptadas y adaptadas por otros grupos o investigadores que dan una impronta particular en el marco de un proceso de creación colectivo. En ese sendero la crítica fundada y honesta es el catalizador del proceso en su constante ida y vuelta de revisión con el espejo de realidad productiva.

Desde 2011 desarrollo mis actividades principales como Profesor Titular en la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Buenos Aires e investigador del Instituto Interdisciplinario de Economía Política (IIEP-BAIRES, UBA-CONICET). En esta etapa, mi agenda se orientó crecientemente hacia la bioeconomía como estrategia de desarrollo.

Entiendo a la Bioeconomía no como un sector específico, sino como un enfoque trans-

versal que articula: recursos biológicos, conocimiento científico, capacidades industriales y demandas ambientales y sociales. En varios proyectos con colegas -Guillermo Anlló, Marcelo Regúnaga, Fernando Vilella, Ricardo Negri, Hugo Chavarría- de distintas disciplinas y adscripciones institucionales, trabajamos el concepto de Bioeconomía en sus distintas vertientes: el cuidado ambiental, la valorización de los recursos naturales renovables a través de la moderna biotecnología, y modelo de desarrollo integral y superador al actual.

El análisis de las distintas facetas de la bioeconomía se vio favorecido y sustentado por los desarrollos previos que en distintos períodos previos se centraron en tecnología e innovación, forma de organizaciones de la producción e intercambio, biotecnología y evolución/cambios en las actividades agropecuarias y en los servicios de salud. Ello derivó en variados proyectos con distintas organizaciones dada la necesidad enfoques que requieren de la combinación de variadas disciplinas y sus respectivas instituciones de soporte. Varios de estos aspectos fueron desarrollados en grupos ad hoc de distintas instituciones.⁴

En el ínterin 2018 y 2019 asumí responsabilidades en el INDEC como Coordinador del Censo Nacional Agropecuario 2018, actividad que me permitió actualizar una radiografía estructural del sector y sus primeras estribaciones industriales, mostrando su potencial

con relación a la bioeconomía como modelo de desarrollo.

En ese sentido esta experiencia reafirmó un principio que atraviesa mis trabajos más recientes: sin información robusta y sin diagnóstico estructural, la política económica queda reducida a los vaivenes macroeconómicos de corto plazo. Y aunque se logren los equilibrios en los agregados económicos -condición necesaria- es crucial que el sector real capte las "señales de mercado", las instituciones regulatorias sienten las bases de las reglas de gobernación y los sistemas de educación y cyt generen las condiciones para que florezca el espíritu emprendedor...y no muera en el intento.

■ EPILOGO (Ó PRÓLOGO)

Quizás sin preverlo, si algo caracteriza mi trayectoria es la búsqueda persistente de marcos analíticos que permitan pensar el desarrollo argentino desde la producción real, incorporando tecnología, innovación e instituciones. No concibo a la economía como un ejercicio meramente formal, sino como una herramienta para comprender procesos complejos y orientar decisiones colectivas.

A modo de **epílogo** releo mis publicaciones, artículos y notas: pocos -si es que alguno- pasa la autoexigente elevada vara de la palabra aporte; en todo caso, son válidas algunas de las reflexiones antes esbozadas y la convicción de que la Argentina dispone de capacidades productivas y tecnoló-

gicas significativas, pero que su aprovechamiento requiere diagnósticos más finos, políticas consistentes y una mirada de largo plazo.

Cada vez que doy una clase o una charla no dejo de sentir la adrenalina de “pensar en público” y presiento que, en todo caso, una sistematización razonada del recorrido intelectual pasado demuestra que aún sigue abierto y en permanente ebullición mi interés sobre estos temas. Quizás, estas líneas sean un **buen prólogo** para responder a las inquietudes de estudiantes serios, pero no solemnes (o sea ... creativos desfachatados), rodeados de inteligencia artificial pero llenos de preguntas reales acerca de la ciencia y la sociedad... y me sumo porque -edad aparte- sigo siendo un estudiante fascinado por los cambios en curso en la producción, el intercambio, y el consumo.

■ NOTAS

1 Bisang R. “Derechos de propiedad intelectual e industria farmacéutica”, en Revista CAUCE. 1991. Buenos Aires. Katz J., Bisang R., Coagliatti C. y Groisman S. “Insulina: El difícil arte de la política pública” en *Revista de Desarrollo Económico*, nro. 103, IDES. Octubre-diciembre 1986. Aspectos económicos y financieros de los medicamentos, Documento Oficial de la Organización Panamericana de la Salud (OPS)/

Organización Mundial de la Salud (OMS).1992, Washington, EE. UU.

2 “Los conglomerados económicos en la Argentina”, en Pérez W., *Grandes empresas y grupos industriales latinoamericanos*. 1998, México, Siglo XXI Editores. *Exportaciones industriales; perfil y comportamiento de las empresas exportadoras de manufacturas*. Coautor con Azpiazu D. y Kosacoff B. Buenos Aires, INDEC/CEPAL, 1987. 231 p. (Estudios INDEC, n. 6). *Hacia un nuevo modelo de organización mundial. El sector manufacturero argentino en los años noventa*, con Katz J. y Burachick G. 1996, Buenos Aires. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)-Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC)-Alianza Editorial. *Las actividades de investigación en las universidades argentinas*. 1995, Buenos Aires. Ed. Ministerio de Educación.

3 *Claves para repensar el agro argentino*. Coautor con Anlló G. y Campi M., 2013, 378 p. EUDEBA. *Las empresas de biotecnología en Argentina*. Coautor con Stubrin, L. 2011 Oficina en Buenos Aires de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). <https://hdl.handle.net/11362/3841> *Cambios estructurales en las actividades agropecuarias. De lo primario a las cadenas globales de valor*. Coautor con Anlló G. y Salvatierra G. 2010. Oficina de la CEPAL en Buenos Aires-PRO-SAP-Ministerio de Agricultura Ga-

nadería y Pesca. Buenos Aires.. <https://hdl.handle.net/11362/3804> “El desarrollo agropecuario en las últimas décadas: ¿Volver a creer?”, en Kosacoff B. (ed.), *Crisis, recuperación y nuevos dilemas. La economía argentina 2002-2007*. 2007, Buenos Aires. Oficina de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

4 “Aportes para un país diferente: La Bioeconomía como modelo, la Agrobioindustria como motor de desarrollo”. Coautor con Felic S. *Serie Documentos de Trabajo del IIEP*, 87, 1-47. 2024 <https://ojs.econ.uba.ar/index.php/DT-IIEP/article/view/2981> *La bioeconomía como estrategia para fortalecer la integración del Mercosur*. Coautor con Regúnga M. San José, Costa Rica. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). 2022 <https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/21344/BCO22118631e.pdf> *Agroindustria: transformaciones recientes y su papel en el desarrollo argentino*. Coautor con Carcioffi R., Piñeiro M., y Tejeda Rodríguez A., 312 p. 2022, CABA. Editorial Teseo. <https://www.editorialteseo.com/archivos/21937/agroindustria-transformaciones-recientes-y-su-papel-en-el-desarrollo-argentino/> “Bioeconomía Argentina. Modelos de Negocios para una nueva matriz productiva”. Coautor con Trigo E. . Bolsa de Cereales de Buenos Aires/ MINAGRI. 2018. <http://www.grupobioeconomia.com.ar/wp-content/uploads/2018/07/publicacion-Bioeconomia-bisang-trigo.pdf>

GUILLERMO H. KAUFMANN

por Gustavo Galizzi

Conocí a Guillermo en 1986, cuando yo era estudiante universitario y me sentía atraído por la física experimental y la óptica. En ese tiempo, buscaba un espacio donde poder comenzar a trabajar en temas de mi interés, y me acerqué al laboratorio de Óptica Aplicada del IFIR. Guillermo me recibió con la paciencia y generosidad que lo caracterizan, y me ayudó a presentarme a una beca para estudiantes. Así comenzó una relación profesional que lleva ya casi cuatro décadas y que ha marcado profundamente mi carrera científica.

Desde aquellos primeros días en el laboratorio, trabajando bajo su dirección, pude observar en Guillermo cualidades que lo distinguen como investigador y como formador de recursos humanos. Su energía para el trabajo era notable, siempre exigente en la medida correcta, tanto consigo mismo como con quienes trabajábamos con él. Era paciente cuando las circunstancias lo requerían, correcto y justo en sus decisiones, y particularmente previsor: cada vez que planteaba un proyecto, tenía preparados uno o dos planes alternativos por si el camino original encontraba obstáculos. Esta capacidad de anticipación y su voluntad para sobreponerse a cualquier contratiempo son rasgos que aprendí a valorar con el tiempo.



En 1988 ingresé a CONICET como personal técnico del laboratorio, continuando mi trabajo bajo la dirección de Guillermo. Durante los años que siguieron, mientras él desarrollaba sus investigaciones en metrología de speckle y sus aplicaciones, tuve la oportunidad de participar de ese proceso y de aprender no solo las técnicas experimentales, sino también su forma de abordar los problemas científicos. Su curiosidad intelectual y el hecho de estar siempre muy informado profesionalmente le permitían tener una visión clara sobre el desarrollo científico y tecnológico en nuestras áreas de investigación. Esta visión, sumada a su notable habilidad para relacionarse con investigadores de todo el mundo, resultó fundamental para los logros alcanzados por el grupo.

En el año 2000 le planteé a Guillermo mi deseo de realizar una

tesis doctoral. Él aceptó dirigirme, asistiéndome en todo el proceso. El doctorado, que completé en 2003, fue relativamente breve porque pude aprovechar gran parte del trabajo de investigación que había desarrollado durante mis años como personal técnico. Nuevamente, Guillermo mostró esa capacidad de reconocer las posibilidades y apoyar el crecimiento profesional de quienes trabajábamos con él.

Unos años más tarde, en 2005, habiendo alcanzado yo la máxima categoría a la que podía aspirar como personal de apoyo a la investigación, discutí con Guillermo mi intención de postularme a la carrera de investigador de CONICET. Con su guía y apoyo, preparé mi presentación e ingresé a la carrera en 2006. A partir de ese momento, nuestra relación se transformó: pasamos de la relación director-dirigido a trabajar como colegas investigadores, vínculo que mantuvimos hasta su jubilación en 2017.

Durante todos estos años, Guillermo construyó una carrera científica de excelencia en el campo de la metrología óptica. Su perseverancia en lograr sus objetivos y su capacidad para sobreponerse a los obstáculos que encontró en el camino se reflejan en su gran cantidad de publicaciones científicas, en los

recursos humanos que formó, y especialmente en el reconocimiento internacional que recibió.

Más allá de los logros científicos, hay aspectos de Guillermo que conocí con el paso del tiempo. Sabía de su pasión por el tenis, deporte que practicó desde muy joven y que lo acompañó toda su vida. Sin embargo, solo hace pocos años me enteré, por un comentario casual de un colega, de su otra faceta: la pintura. Esto me hizo comprender que

Guillermo, siendo una persona reservada, compartía ciertas pasiones pero mantenía otras en un ámbito más personal. Quizás esta característica contribuyó a que nuestra relación, aunque de larguísima duración, se mantuviera siempre centrada en el trabajo científico y en el respeto mutuo.

Hoy, cuando miro en retrospectiva estos casi cuarenta años, puedo afirmar que Guillermo fue mucho

más que un director: fue un verdadero mentor que acompañó mi desarrollo profesional, desde aquel joven estudiante que llegó al laboratorio en 1986 hasta mi consolidación como investigador. Su ejemplo de dedicación, perseverancia y excelencia científica continúa siendo una guía en mi trabajo actual. Por todo ello, y por la confianza que depositó en mí al solicitarme escribir esta semblanza, le estoy profundamente agradecido.

MEMORIAS DE UN SPECKLE-MANÍACO¹

El autor nos cuenta cómo desarrolló en Rosario la física aplicada, más concretamente la óptica, y dentro de ésta los múltiples usos del fenómeno de speckle.

■ **Guillermo H. Kaufmann**

Investigador Superior de CONICET (jubilado)

ghkaufmann@gmail.com

¹ Editor asignado: **Rubén Piacentini**

■ MIS ORÍGENES

Nací en Rosario el 10 de Octubre de 1947, hijo del contador Daniel y de la ama de casa Raquela Goldin. De mis primeros años recuerdo las frecuentes visitas a la casa de mis abuelos maternos, la cual tenía un enorme jardín con una hamaca y otros juegos. Además, mi tío materno estudiaba ingeniería civil y yo me sentía atraído por su gran mesa de dibujo técnico, su caja de compases, su regla de cálculo y la tinta china que usaba. También recuerdo que en mi casa me divertía escuchar por la radio al *Llanero Solitario*, un radioteatro para chicos de mi edad y otros programas similares.

A la edad aproximada de 6 años, me asociaron al Club Atlético del Rosario, más conocido por Plaza Jewell, que fue fundado por un grupo de ciudadanos ingleses que a mediados del siglo XIX vinieron a construir una parte del ferrocarril. En dicho club se practicaba únicamente tenis y rugby para los varones, y hockey para las mujeres. Desconozco la causa por la cual me decidí a aprender a jugar al tenis, pero muy pronto dicho deporte se convirtió en una pasión que siguió vigente hasta

el presente. Recuerdo que los sábados a la mañana asistía a las clases de tenis que eran impartidas por un profesor contratado por el club. Sin embargo, pasado un año advertí que también me interesaría poder tomar clases y jugar durante algunos días de la semana. Por esta razón decidí asociarme al Club Gimnasia y Esgrima donde había una escuela de tenis mejor organizada. Si bien el profesor de esa escuela impartía sus clases durante la semana, pronto descubrí que todos los sábados y domingos se ausentaba de la ciudad porque viajaba a Mar del Plata donde entrenaba a un único alumno que tenía una edad similar a la mía. Un tiempo después me enteré que este alumno se llamaba Guillermo Vilas. Unos años más tarde, cuando Vilas llegó a estar en el *top tres* de los tenistas del mundo, comprendí que tener un profesor excelente es una condición necesaria pero no suficiente para triunfar en cualquier disciplina.

Cursé mis estudios primarios asistiendo a una escuela pública que quedaba cercana al departamento donde vivía junto a mis padres y mi hermana menor. De esos

años recuerdo especialmente a la única maestra que tuve durante los siete años que asistí a dicha escuela. También recuerdo a dos amigos muy cercanos quienes a veces venían a jugar a mi casa o yo los visitaba a ellos. Muchas veces también nos encontramos en la plaza San Martín que quedaba a sólo dos cuadras de mi casa.

Cuando llegó el tiempo de elegir una escuela para seguir mis estudios secundarios, mis padres me sugirieron prepararme y rendir el examen para ingresar a la Escuela Superior de Comercio, dependiente en ese entonces de la Universidad Nacional del Litoral, ahora la Universidad Nacional de Rosario (UNR). Según mis padres, el plan de estudios era lo suficientemente amplio como para después optar y continuar distintas carreras universitarias. Por entonces, dicha escuela era bastante exigente y varios de sus profesores también enseñaban en distintas facultades pertenecientes a la universidad local. En particular, me interesaban las asignaturas relacionadas con las ciencias exactas como matemáticas, física, química, aunque también me destacaba en dibujo y en historia.

Por estas razones, en quinto año decidí anotarme en el curso de ingreso a la Facultad de Ciencias Exactas y así comenzar la carrera de ingeniería civil.

■ EN LA UNIVERSIDAD

En la universidad cursé y aprobé con muy buenas calificaciones todas las asignaturas correspondientes a los dos años del ciclo básico. Sin embargo, después que comencé a cursar algunas materias específicas de la carrera elegida, tales como Mecánica Técnica, Geología, Topografía e Hidráulica, advertí que la ingeniería civil sólo me serviría para resolver problemas ya resueltos. Dado que a mí me interesaba una carrera mucho más creativa, pronto llegué a la conclusión que hubiese tenido que estudiar arquitectura en lugar de ingeniería civil. Lamentablemente, arquitectura tenía una duración de seis años y entonces reflexioné que el cambio de carrera me insumiría demasiado tiempo. Por estas razones, en 1967 decidí mi cambio a la carrera de Licenciatura en Física recientemente creada en la Facultad, la cual tenía el mismo ciclo básico que todas las ingenierías. Esta es la causa por la cual desde esa época me definí como un "arquitecto frustrado". Sin embargo, para completar mi vocación por el arte, unos meses más tarde decidí ingresar como alumno al taller de dibujo y pintura del pintor Pedro Giacaglia, conocido integrante del grupo Litoral, pintor de vanguardia y Ciudadano Ilustre de la ciudad. Este fue el comienzo de mi largo interés por la pintura, el cual continúa como *hobby* hasta la actualidad.

Al llegar al último año de la carrera, como en Rosario la física experimental estaba muy poco desarrollada, recuerdo mi viaje a Buenos Aires para buscar un grupo de investigación donde hacer mi tesina

de licenciatura. Después de visitar laboratorios de distintas instituciones, decidí aceptar una oferta del Grupo de Sólidos perteneciente al Departamento de Física de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEN) de la Universidad de Buenos Aires (UBA). Meses más tarde, en septiembre de 1970 defendí mi tesina en la recientemente creada UNR. Cabe mencionar que así me convertí en el segundo físico puro egresado de dicha carrera, considerando que los alumnos precedentes habían cursado parte de sus estudios en el Instituto Balseiro.

■ EFÍMERO PASO POR BUENOS AIRES

Dos meses después me casé con Carolina Gorfinkel, quien era mi novia desde mi ingreso a la universidad, y juntos nos fuimos a vivir a Buenos Aires. Allí concursé y obtuve un cargo de Ayudante de Primera con dedicación exclusiva en la FCEN-UBA.

Ahora bien, en el Grupo de Sólidos se estudiaban materiales cerámicos ferroeléctricos del tipo titanato o zirconato de plomo por su importancia como transductores piezoeléctricos. Por esta razón en mi tesina me dediqué al estudio experimental de algunos modos de vibración de cilindros piezoeléctricos. Una vez obtenido el título de grado comencé a cursar distintas materias de posgrado como parte de mi Doctorado en Física. Me interesa destacar que el director de mi tesis doctoral, Guido Bonfiglioli, era un destacado físico italiano que se había radicado en nuestro país hacía poco tiempo, y fue quien me propuso estudiar materiales cerámicos piezoeléctricos dopados con lantano que los vuelve transparentes y tienen diversas aplicaciones electroópticas. En tal sentido, para estudiar la difusión de la luz por estos materiales, construí un equipo que permitía mejorar la

resolución de un fotómetro a través de la determinación de la derivada del espectro angular. Este trabajo publicado en la revista *Applied Optics* me brindó suficientes antecedentes para obtener mediante un concurso el cargo de Jefe de Trabajos Prácticos con dedicación exclusiva.

En el año 1973 se produce el retorno al país de Juan Perón y su posterior elección como presidente, hechos que produjeron importantes cambios en la vida universitaria. Luego de su muerte en 1974, se produce la intervención de la UBA y todo el personal docente de la FCEN fue dejado cesante. En ese tiempo nuestro hijo mayor Uriel tenía cinco meses, así que después de una breve estadía en el Instituto Nacional de Tecnología Industrial, decidí regresar a Rosario con una beca del Consejo de Investigaciones de la UNR.

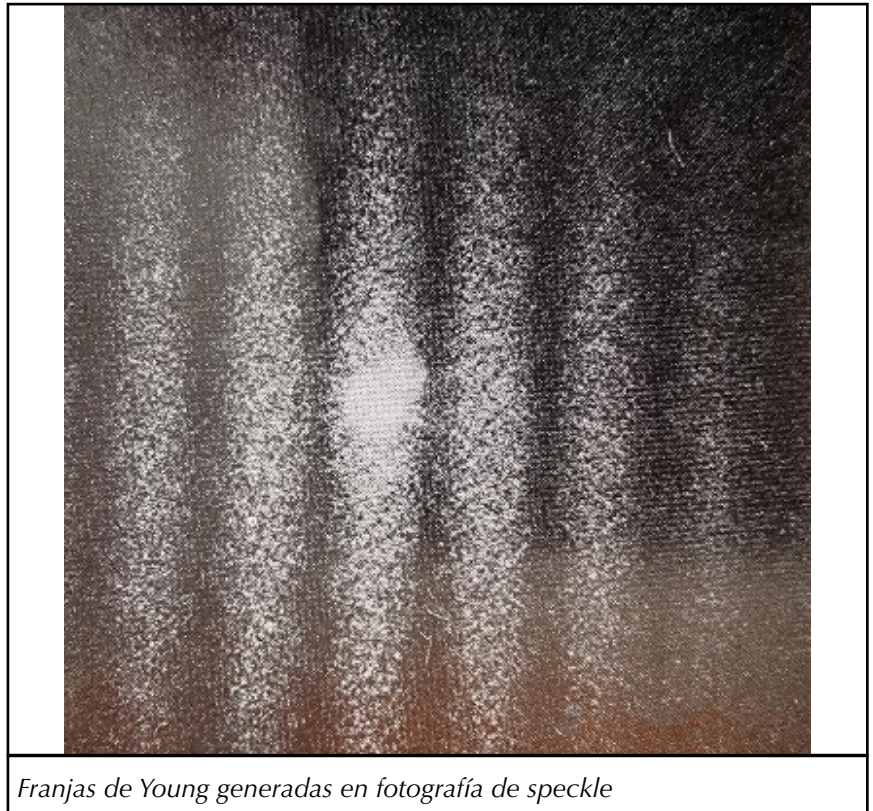
■ DE VUELTA A ROSARIO Y EL SPECKLE

En ese tiempo, como la beca de la UNR me permitía trabajar en cualquier grupo de investigación de la universidad, después de analizar distintas opciones decidí comenzar una nueva tesis doctoral en el Instituto de Mecánica Aplicada y Estructuras perteneciente a la Facultad de Ciencias Exactas e Ingeniería. En este instituto trabajaba un profesor miembro de la Carrera del Investigador del CONICET llegado recientemente de Bélgica, que investigaba en la aplicación de técnicas ópticas a la medición de deformaciones mecánicas. Su nombre era Rodolfo Rasia y con él conocí por primera vez el fenómeno de *speckle* el cual luego me acompañaría durante toda mi carrera científica.

Cuando se ilumina cualquier superficie rugosa con un haz de luz altamente coherente, como el proveniente de un láser, la luz difundi-

da presenta una estructura de tipo granular. Este fenómeno llamado en inglés *speckle* (punteado), se produce por la interferencia de las ondas difundidas por cada microelemento del objeto. La distribución de *speckle* se produce en todo el espacio que rodea al objeto y está caracterizada por pequeñas regiones de alta luminosidad rodeadas por otras oscuras.

La aplicación del fenómeno de *speckle* a la medición de deformaciones mecánicas había sido desarrollada hacía muy pocos años, en 1968, por investigadores ingleses que trabajaban en el *National Physical Laboratory* (NPL). Esta aplicación se basa en el hecho que la distribución de *speckle* es solidaria con el objeto que la produce y por lo tanto resulta posible detectar movimientos de este último a partir del registro fotográfico de la granulosidad correspondiente a dos posiciones del mismo. Una vez revelada la placa fotográfica, la misma registra dos distribuciones de *speckle*, de modo que la distancia entre los pares de *speckle* es proporcional al desplazamiento del objeto. Este último se obtiene iluminando la placa fotográfica con un láser sin expandir para así obtener un halo de difracción modulado por franjas de Young que tienen una interfranja inversamente proporcional al desplazamiento correspondiente a ese punto (ver Figura a continuación). Esta técnica se denomina fotografía de *speckle* y se engloba junto a otros métodos que describiremos más adelante en la llamada metrología de *speckle*. Todas las técnicas de *speckle* tienen la ventaja de que el material a ensayar puede ser cualquiera, las mediciones se pueden realizar sin entrar en contacto con el objeto y los resultados se obtienen sobre toda la superficie del mismo.



Franjas de Young generadas en fotografía de speckle

En síntesis, mi nueva tesis doctoral consistió en la aplicación de la fotografía de *speckle* a la determinación de los desplazamientos generados por un prisma sometido a carga parcial. Este estudio tenía gran importancia en el diseño de estructuras debido al creciente uso del hormigón pretensado, dado que la fuerza de pretensado da lugar a fuertes tensiones locales en la zona donde se aplica la misma. Los resultados experimentales se compararon con los obtenidos mediante la aplicación del método de elementos finitos usando una formulación tridimensional.

Después de un año de trabajo, mientras mi tesis se desarrollaba normalmente, otro hecho complicó la prosecución de mis tareas de investigación. Imprevistamente, un día, mi nuevo director de tesis se despertó habiendo perdido la me-

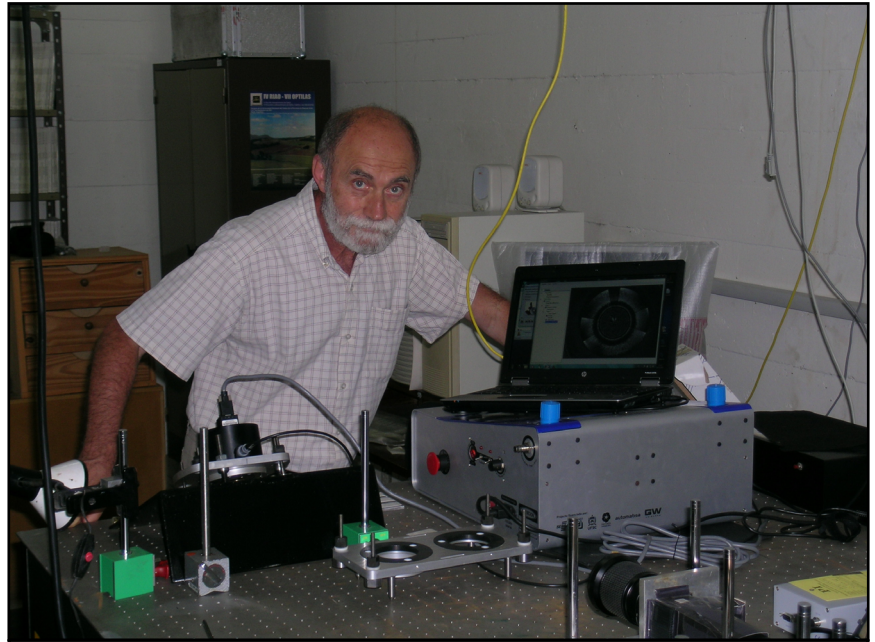
moria de los últimos años de su vida. No sabía quién era la mujer que estaba durmiendo en su cama ni quien era el niño que dormía en el otro dormitorio de su casa. Obviamente, tampoco sabía quién era yo ni recordaba nada de lo que había aprendido sobre técnicas ópticas durante su estadía en Bélgica. Sin embargo, pese a este grave problema, debido a la experiencia adquirida en la FCEN-UBA en el campo de la óptica, pude continuar con mi tesis de doctorado sin la supervisión de un director real. Unos meses antes de defender mi tesis en julio de 1978 en la FCEN-UBA, ingresé al CONICET como Investigador Asistente y también me informaron sobre la obtención de una beca externa de la misma institución para desarrollar tareas de investigación en NPL bajo la dirección de Tony Ennos, codescubridor de la fotografía de *speckle*. Para esta época nuestra segunda

hija, Alina, todavía no había cumplido el año de edad.

El NPL es el Instituto Nacional de Metrología del Reino Unido y se dedica a desarrollar y mantener las unidades de longitud, masa, tiempo y otras pertenecientes al Sistema Internacional de Unidades. Además, es muy conocido porque posee un retoño del *Newton's apple tree*, árbol que estaba en la casa de Newton y que dicen algunos que mirando la caída de una manzana lo motivó para desarrollar la ley de gravitación universal. Allí, en NPL desarrollé un sistema de lectura automático para medir los desplazamientos y deformaciones generados por una fotografía de speckle de doble exposición. Este sistema se basaba en la proyección de las franjas de Young sobre un array lineal de fotodiodos conectado a una computadora a través de un conversor analógico-digital.

Después de un año de beca en el Reino Unido, regresé a Rosario donde estuve trabajando en la determinación de los errores que produce el halo de difracción en las franjas de Young generadas en fotografía de *speckle*. Mediante un método de simulación pude determinar los errores en función de la visibilidad y el número de las franjas. En otro trabajo posterior demostré que la aplicación de la transformada de Fourier permite minimizar los mencionados errores.

Luego, en 1980 se crea el Instituto de Física Rosario (IFIR) dependiente del CONICET y la UNR, y conjuntamente con Rodolfo Rasia nos incorporamos al mismo para formar el Grupo de Óptica Aplicada (ver Figura a continuación). El personal de este nuevo grupo se acrecentó gracias al ingreso de dos becarias del CONICET y de la UNR, y también de varios alumnos de la Licen-



En mi laboratorio del IFIR

ciatura en Física. Al año siguiente, el CONICET me promovió a la clase Investigador Adjunto. Con el advenimiento de la democracia en 1983, el personal docente del Departamento de Física de la Escuela de Ciencias Exactas y Naturales, Facultad de Ciencias Exactas e Ingeniería de la UNR me elige como Director del mismo.

Posteriormente, con el objeto de perfeccionarme en la aplicación de las técnicas de *speckle* en ingeniería mecánica y de materiales, en Octubre de 1984 viajé a la Universidad de Michigan, EE.UU., a través de una nueva beca externa del CONICET. Un tercer hijo, Andrés, se había agregado a la familia. Durante ese año estuve trabajando como *visiting research fellow* en el *Department of Mechanical Engineering and Applied Mechanics* bajo la supervisión de Charles M. Vest, quien unos años más tarde se desempeñó durante dos períodos como presidente de la famosa universidad MIT. Durante mi estancia en EE.UU. investigué sobre la aplicación de ondas térmicas para

mejorar la detección de defectos subsuperficiales usando técnicas de *speckle*.

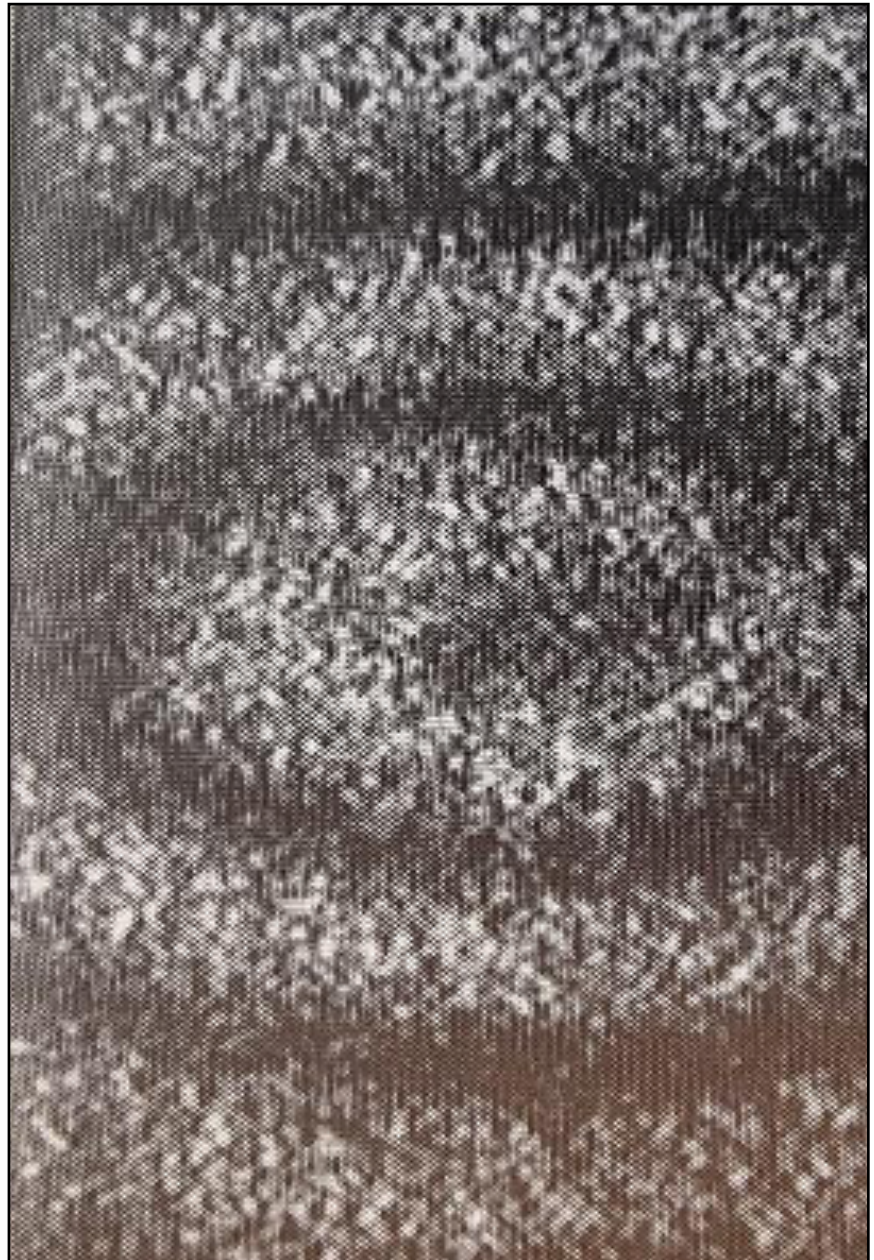
A mi regreso al país, fui promovido a la clase Investigador Independiente y trabajé en distintas aplicaciones de la fotografía de *speckle*, entre las que se destacan la determinación de parámetros de fractura en cilindros metálicos y la evaluación de deformaciones residuales. Por otra parte, durante los años 1988 y 1989 me desempeñé como miembro de la Comisión Asesora de Ciencias Físicas y Astronómicas del CONICET.

La adquisición de un sistema de procesamiento de imágenes, compuesto por una cámara tipo CCD, una plaqueta digitalizadora y una computadora personal, permitió desarrollar la técnica de Interferometría de *Speckle* Digital (en inglés, *Digital Speckle Pattern Interferometry* o DSPI). Esta técnica óptica permite la medición de deformaciones mecánicas, tanto estáticas como dinámicas, a través del análisis de fran-

jas de correlación (ver Figura a continuación). Estas franjas se generan mediante el procesamiento de los interferogramas producidos por un objeto iluminado por un láser, cuando el mismo se somete a diferentes estados de carga. Dicha técnica fue creada en respuesta a la necesidad de realizar ensayos no destructivos en ambientes industriales alejados del laboratorio, por ejemplo medir las amplitudes de vibración de los álabes de una turbina mientras está rotando a miles de revoluciones por minuto.

Cuando se utilizan láseres de emisión continua, el requerimiento de estabilidad es una de las limitaciones más serias de la DSPI. Sin embargo, esta limitación se puede superar usando un láser pulsado que permite la exposición del objeto en un intervalo de tiempo del orden de los 20 ns. De esta forma se pueden estudiar fenómenos transitorios de alta velocidad, como es el caso de la propagación de ondas de choque en distintos materiales. Más aún, como el grupo de Óptica Aplicada del IFIR no contaba con este tipo de láseres, en 1992 decidí solicitar al CONICET un año sabático para trabajar en el *Department of Mechanical Engineering* de *Loughborough University* del Reino Unido, institución donde fue creada la técnica de DSPI. En esta visita trabajé en el mejoramiento del contraste de las franjas de correlación que se producen cuando se utiliza un láser de doble pulso de Nd:YAG.

Sin embargo, lamentablemente la técnica de DSPI posee una seria limitación cuando se quiere medir la evolución temporal de las deformaciones. El experimento debe ser repetido varias veces usando un intervalo de tiempo diferente entre el inicio del evento transitorio y el segundo pulso luminoso emitido por el láser. Por lo tanto, el estudio de



Franjas de correlación generadas en DSPI

eventos no repetitivos como la propagación de fisuras no pueden analizarse mediante esta técnica. Una solución a este problema consiste en el registro de una secuencia de interferogramas durante la evolución de la deformación, empleando láseres continuos de alta potencia y cámaras de video de muy alta velocidad. El primer sistema práctico basado en este concepto fue desarrollado

durante mi visita a *Loughborough University* y el mismo se basó en una cámara de alta velocidad posibilitando la adquisición de mil imágenes por segundo. Debido a que esta cámara posee una velocidad de adquisición que es dos órdenes de magnitud más alta que las convencionales, el interferómetro puede ser aplicado al análisis de problemas dinámicos. Iluminando el objeto

con un láser de Nd-YAG de 5 W y colocando una celda de *Pockels* en el haz de referencia para introducir corrimientos de fase controlados en función el tiempo, resultó posible la medición de deformaciones mecánicas a una frecuencia de 1 kHz.

Las tensiones residuales a la que se encuentra sometida una componente mecánica usualmente se determinan a través de la medición del campo local de deformaciones generado por la introducción de un pequeño agujero (*hole drilling*). Si bien las deformaciones inducidas por el agujero se pueden medir fácilmente usando extensímetros eléctricos (*strain gauges*), esta técnica presenta varias limitaciones: (i) resulta muy cara cuando se deben realizar mediciones en muchos puntos debido a la necesidad de usar un gran número de extensímetros; (ii) la evaluación depende de la adhesión de los extensímetros al material a estudiar; (iii) las deformaciones generadas dependen fuertemente de la posición relativa de los extensímetros con respecto al agujero. Con el objeto de superar estas limitaciones, a mi regreso al IFIR construimos un sistema de DSP que permitía medir el campo de desplazamientos coplanares generado en las cercanías de un agujero pasante en una pequeña región de 3×3 mm. Este sistema se usó para medir la tensión que se introduce en una placa de aluminio delgada sometida a un estado de carga uniaxial. El campo de desplazamientos se calculó a través de la evaluación de la distribución de fase óptica usando un método de corrimiento de fase, el cual adquiere secuencialmente cuatro interferogramas antes y cuatro después de la introducción del agujero en la muestra. Pese a la alta concentración de tensiones generada en las cercanías del borde del agujero, se obtuvieron valores del campo de desplazamientos que acordaban razonablemente

bien con los determinados mediante una solución analítica.

■ MI INCURSIÓN EN EL DIAGNÓSTICO MÉDICO POR IMÁGENES

El creciente desarrollo de sistemas de procesamiento digital de imágenes de bajo costo, posibilitado por la introducción de minicomputadoras de alta velocidad y de gran capacidad de almacenamiento de datos, tuvo un importante impacto en el campo de la radiología. Por esta razón, en todo el mundo existía un fuerte interés para desarrollar métodos numéricos que permitiesen mejorar la calidad de las imágenes radiológicas, con el objeto de facilitar el diagnóstico y la clasificación automática de distintas lesiones.

En suma, dada la experiencia del grupo en el área de procesamiento digital de imágenes y las necesidades expuestas por distintos médicos especialistas, se comenzó a trabajar en el análisis digital de radiografías mamarias. Las investigaciones se iniciaron estudiando la detección de microcalcificaciones agrupadas, siendo éste un problema de gran importancia en mamografía. Las microcalcificaciones son pequeños depósitos de calcio con un tamaño de algunas décimas de milímetro. Estas lesiones, al encontrarse reunidas en grupos y localizadas dentro del tejido glandular aparentemente normal, pueden constituir el síntoma inicial de un cáncer oculto. Distintos autores han demostrado que aproximadamente la tercera parte de los grupos de microcalcificaciones se asociaría a un cáncer en crecimiento. También se ha demostrado que el estudio de la forma, estructura y densidad de dichas microcalcificaciones permiten diagnosticar la posible malignidad de este tipo de lesiones. Sin embargo, debido a su pequeño tamaño, el análisis visual

no siempre es definitorio y muchos casos permanecen en la categoría de dudosos.

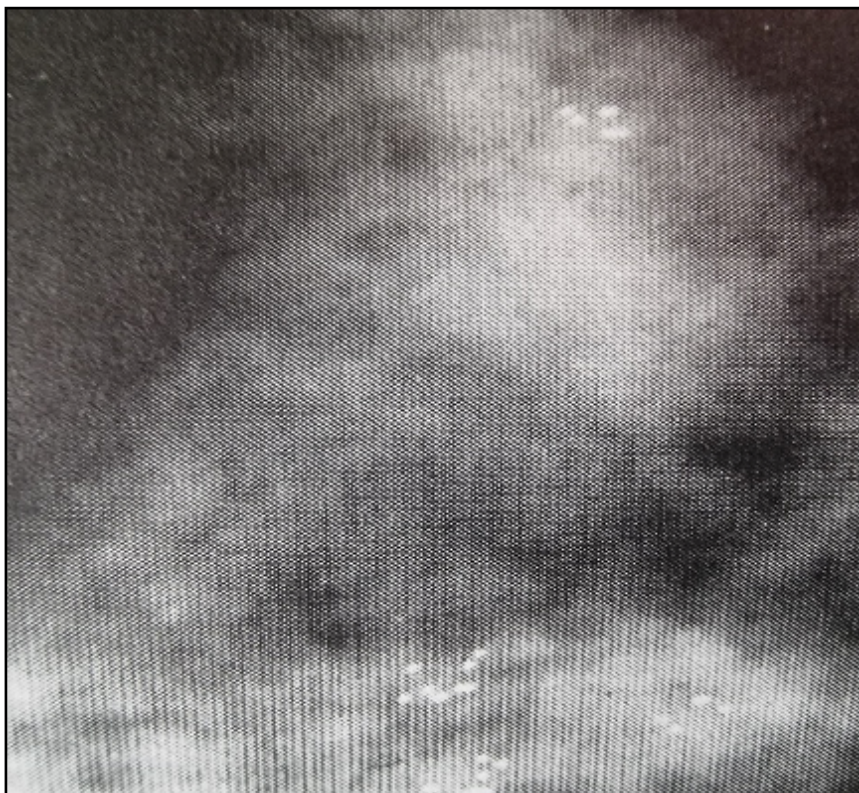
Los trabajos se iniciaron con el desarrollo de un algoritmo para detectar microcalcificaciones agrupadas en mamogramas digitalizados. En una segunda etapa, para cada una de las calcificaciones detectadas se evaluaron distintos parámetros, entre otros el número de microcalcificaciones dentro de cada grupo, el área individual y el promedio del conjunto, la forma, la intensidad media, y la distancia promedio entre calcificaciones. Para realizar esta evaluación se usó una base de datos compuesta por 120 mamogramas que fueron provistos por un centro de mastología de la ciudad de Rosario (ver Figura a continuación). Estos mamogramas contenían microcalcificaciones agrupadas que habían sido detectadas y clasificadas por radiólogos experimentados. Además, dichos resultados fueron corroborados mediante exámenes histológicos (biopsias). Para diferenciar las lesiones benignas y malignas y evaluar el porcentaje de casos correctamente clasificados, se usaron dos clasificadores estadísticos. Los resultados obtenidos mostraron que el algoritmo desarrollado permitía superar el diagnóstico generado por el examen visual de un profesional experto en mamografía. Estos trabajos dieron origen a una tesis doctoral de una becaria del CONICET. Lamentablemente, los mismos tuvieron que interrumpirse debido a que una vez defendida la tesis, la becaria emigró al extranjero por los problemas económicos generados en el año 2001. Cabe destacar que estos trabajos fueron distinguidos con el Premio Dr. C. Milstein otorgado por la Fundación Argentina de Diagnóstico Médico y auspiciado por la Asociación Argentina de Radiología.

■ SIEMPRE SE VUELVE AL PRIMER AMOR (*SPECKLE*)

Por mis contribuciones al desarrollo de la metrología de *speckle* y sus aplicaciones, a fines de 1998 fui promovido a la clase Investigador Principal del CONICET.

Como continuación de los trabajos sobre visualización de ondas térmicas, decidí comprobar si la detección de defectos internos se puede mejorar al usar una fuente de calor pulsada en lugar de calentamiento uniforme. Debido a que la longitud de una onda térmica es inversamente proporcional a la frecuencia y como además interesa estudiar la interacción de defectos con ondas de longitud similar al tamaño promedio de los mismos, la fuente de calor periódica se debe modular a frecuencias de algunas decenas de Hz. Por esta razón, como fuente de calor periódica se usó un láser de CO₂ pulsado cuya salida estaba sincronizada con la cámara de video de alta velocidad. Los trabajos preliminares realizados en muestras de aluminio conteniendo defectos internos mostraron que la detectabilidad de los mismos aumenta al utilizar ondas térmicas.

Es conocido que la precisión de los métodos usados para estimar las distribuciones de fase codificadas en las franjas de correlación generadas en DSPI disminuye fuertemente si las mismas contienen un nivel de ruido de *speckle* apreciable. Este ruido de *speckle* se observa claramente en la Figura Franjas de correlación generadas en DSPI mostrada más arriba. Por esta causa propuse investigar la aplicación de distintos métodos para suavizar dichas franjas. Uno de los métodos analizados se basaba en la aplicación de la transformada *wavelet* (ondículas) que es una generalización de la transformada de Fourier. En el caso de esta última,



Mamograma con microcalcificaciones agrupadas

una función se puede descomponer como una suma de funciones de tipo seno y coseno mientras que en la transformada *wavelet* la descomposición se lleva a cabo a través del desplazamiento y la expansión de funciones derivadas de una onda denominada *wavelet* madre. La precisión de este método fue analizada usando franjas de correlación simuladas por computadora y los resultados obtenidos se compararon con los producidos usando otras técnicas convencionales.

Para reducir el ruido de *speckle* contenido en las franjas de correlación también propuse la aplicación de un nuevo método de procesamiento de señales denominado Descomposición Empírica de Modos. Este método se basa en la descomposición de una señal en una suma de modos de oscilación de baja y alta frecuencia obtenidas de un pro-

ceso de tamizado. En consecuencia, esta técnica es un método adaptativo que no utiliza funciones de base fijas sino que la descomposición depende de la señal de entrada. En consecuencia, la señal suavizada se obtiene luego que las oscilaciones más rápidas debidas al ruido son removidas.

Ahora bien, cuando la superficie de un objeto presenta algún tipo de movimiento local, el diagrama de *speckle* que se observa evoluciona en el tiempo. Este fenómeno conocido como *speckle* dinámico es característico de las muestras biológicas, aunque también se puede observar en otros procesos industriales como son el secado de pinturas y los fenómenos de corrosión. El estudio de la evolución temporal de los diagramas de *speckle* provee una herramienta no destructiva y no invasiva para caracterizar los pará-

metros involucrados en dichos procesos. Para analizar estos resultados, desarrollamos un modelo numérico que permite generar una serie temporal de distribuciones de *speckle* dinámico basado en la superposición de las ondas difundidas por centros discretos. Usando este modelo se demostró que las estadísticas de primer y segundo orden de cada imagen de *speckle*, la historia temporal de la distribución de *speckle* y la evolución temporal del coeficiente de correlación reproducen muy bien los resultados obtenidos experimentalmente. El modelo numérico desarrollado se aplicó exitosamente al análisis del proceso de secado de una pintura.

En relación a los trabajos previamente descritos, para visualizar la actividad generada por una serie de *speckle* dinámico asociada a un proceso no estacionario, en colaboración con investigadores del Centro de Investigaciones Ópticas de La Plata se propuso como descriptor a la variancia espacial de las variaciones temporales de la fase. A tal efecto, la autocorrelación de la intensidad del *speckle* se calculó en ventanas que se desplazan a través de la imagen. Este descriptor se aplicó al análisis de los datos adquiridos en procesos de secado de pinturas y daños por impacto en frutas.

■ LA GESTIÓN CIENTÍFICA Y LAS TICS

En relación a los cargos de gestión que desempeñé quisiera destacar el de Director del IFIR entre Julio de 1987 y Abril de 1990, Subdirector del IFIR a cargo de la Sección de Física Experimental y Aplicada desde Abril de 1990 a Noviembre de 1999 y Director Académico de la carrera del Doctorado en Física de la UNR desde Mayo de 1995 a Mayo de 2002. Sin embargo, por mi dedicación y la duración, el cargo

de gestión más importante fue el de Director del Centro Internacional Franco-Argentino de Ciencias de la Información y de Sistemas (CIFASIS) dependiente del CONICET, la UNR y la Université d'Aix-Marseille, Francia, desde Marzo de 2008 a Febrero de 2016.

Debo mencionar que el CIFASIS fue creado en marzo de 2007 para superar la situación de demanda creciente de personal de alta capacitación en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs) por parte del sector productivo. Luego, en julio de 2007 el CONICET transformó al sitio argentino del CIFASIS en una nueva unidad ejecutora incorporada al Centro Científico Tecnológico Rosario (CCT Rosario), en cuyo predio está radicado. Este centro fue la primera unidad ejecutora del CONICET dedicada a la investigación y desarrollo en el área de las TICs, una de las áreas consideradas prioritarias en el Plan Estratégico Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación Bicentenario (2006-2010). En dicho Centro

se desarrollan investigaciones en las áreas de aprendizaje automatizado, fundamentos y aplicaciones de la lógica y la programación, informática aplicada a la ingeniería de procesos, ingeniería de software, bioinformática, procesamiento de señales multimedia, optimización y control, simulación y control de sistemas dinámicos, y dinámica de fluidos computacional e hidroinformática. El CIFASIS se estructuró como una institución de carácter fuertemente multidisciplinario, en la que trabajan informáticos, físicos, matemáticos e ingenieros. Los recursos humanos provienen fundamentalmente de las Licenciaturas en Computación, en Física y en Matemática y de Ingeniería Electrónica, todas éstas carreras de grado de la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura de la UNR.

Durante los primeros años después de su creación, los investigadores y becarios pertenecientes al CIFASIS estaban dispersos en distintos edificios, particularmente en ámbitos de la Escuela de Ingeniería Elec-



Enero de 1992. De vuelta en casa a bordo del Mercedes 53, después del viaje. Con Leonor y Oscar Beuter.

trónica de la UNR y en dos edificios pertenecientes al CCT Rosario. Este grave problema se solucionó con la mudanza en noviembre de 2012 al nuevo edificio con una superficie de 1800 m² distribuidos en tres plantas, que se construyó en el predio del CCT Rosario con fondos provistos por el Plan Federal de Infraestructura para la Ciencia y la Tecnología que llevó adelante el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.

■ CIERRE, BALANCE Y FUTURO

Debo destacar que por mis antecedentes y contribuciones en el campo de la metrología óptica y el desarrollo de nuevos métodos de análisis de datos en DSPI, en el año 2010 fui promovido a la clase Investigador Superior del CONICET. Teniendo en cuenta que mi jubilación no estaba muy lejana, en ese año decidí recomenzar mis clases de pintura que habían quedado interrumpidas cuando nació mi primer hijo y entonces ingresé al taller de pintura de un conocido pintor rosarino. A continuación se muestra una obra pintada en ese tiempo.

Para finalizar esta breve reseña de mi vida académica, quisiera agregar que hasta el momento de mi jubilación en Diciembre de 2017, participé como autor o coautor en 199 publicaciones científicas, principalmente en revistas con referato y de alto impacto internacional, como coautor de 5 capítulos de libros y en particular como editor del libro *Advances in Speckle Metrology and Related Techniques*, publicado por Wiley VCH Verlag en 2011. También he trabajado intensamente en la formación de recursos humanos dirigiendo 13 tesis doctorales y co-dirigiendo otras 3 más.

En cuanto a mi desempeño en instituciones extranjeras, me desem-



Pintura realizada por el autor.

peñé como profesor visitante en el Laboratory of Stress Analysis, Swiss Federal Institute of Technology at Lausanne, Setiembre y Octubre de 1989, *visiting research fellow* en el Cavendish Laboratory, University of Cambridge, Setiembre y Octubre de 1990, profesor visitante en el Instituto de Física, Universidad de San Pablo, Mayo de 1991, *visiting research fellow* en la Division of Optical Engineering, Mechanical Engineering Laboratory, Japón, Marzo de 1993, *visiting research fellow*

en el Department of Mechanical Engineering, Loughborough University, Junio y Julio de 1994, Febrero de 1995, Agosto de 1996, Marzo de 1998, Enero y Febrero de 1999, Enero y Febrero de 2001, investigador visitante en el Centro de Investigaciones en Óptica, México, Setiembre de 1996 y Junio de 1997 e investigador visitante en el Grupo de Metrología Óptica, Departamento de Física Aplicada, Universidad de Vigo, España, Marzo de 1998.

Para concluir quisiera mencionar que por mis contribuciones al desarrollo de la metrología óptica y sus aplicaciones en mecánica experimental, ciencia de materiales y ensayos no destructivos, fui electo *Fellow Member* de SPIE (The International Society for Optical Engineering) en 2002, obtuve el Premio Bernardo Houssay a la Investigación Científica y Tecnológica en 2003, fui designado *Fellow Member* de *The Optical Society of America* en 2010, obtuve en 2015 la *Chandra S. Vikram Award for Optical Metrology*, otorgado por SPIE, en 2016 la *ICO Galileo Galilei Award* otorgado por la *International Commission for Optics* y fui designado miembro de la Academia de Ciencias Médicas de la Provincia de Santa Fe en 2019.

SUSANA MAIDANA

por María Jesús Benites¹

Emprender la escritura de una semblanza de la Dra. Susana Maidana supone trazar la cartografía de su recorrido como docente e investigadora de la centenaria y prestigiosa Universidad Nacional de Tucumán. Entonces, no es mi intención detallar un profuso *Curriculum Vitae* sino desplegar los diversos gestos que condensan décadas de vasta, prolífica y sostenida trayectoria académica.

Toda comunidad atesora sus mitos de origen, desanda recuerdos que marcan una identidad. Si me permiten, me inscribo en ese relato porque la Dra. Maidana fue mi profesora de la materia "Introducción a la Filosofía", en mi primer año en la Facultad de Filosofía y Letras. En medio del desasosiego de ese 1990, cada clase suponía un desafío intelectual porque la Profesora nos interpelaba a reflexionar con su voz firme y enfática que resonaba en el Salón de Actos de la Facultad. La potencia apasionada de cada encuentro daba cuenta, lo supe después, del profundo regocijo que le provocaba haber recuperado el espacio del aula en la universidad luego de años de cesantía en los dramáticos y violentos tiempos de la dictadura militar.

Con el devenir de los años, la Dra. Maidana ha participado en to-



en la UNT y en otras unidades académicas.

Esta pasión militante por el saber y una fuerte convicción de la formación académica como un preciado valor han trascendido en los roles que ha desempeñado. Fue Secretaria de Postgrado de nuestra universidad, desde allí alentó el diseño y la creación del Doctorado en Humanidades y del Doctorado en Filosofía. Además, propició la Maestría Interdisciplinar en Gestión Ambiental y la Especialización en Ciencia Política con proyección en Argentina y América Latina. Asimismo, fue miembro del Consejo Superior y Secretaria Académica de nuestra universidad. Sin dudas, Susana Maidana ha sido una partícipe activa y comprometida con cada uno de los espacios que hacen a la vida de las instituciones.

Ese impulso hacedor y, estoy segura de que también, el firme convencimiento de que las humanidades fortalecen y alientan la apropiación crítica de la cultura, abren espacios de debate y mantienen su dimensión utópica, dieron origen a un espacio maravilloso que vincula a los adolescentes con la reflexión filosófica y son las Olimpiadas Nacionales de Filosofía que tienen anualmente su sede en Tucumán.

dos los espacios que hacen al sentido de pertenencia y al significado de comunidad en el ámbito universitario. Se jubiló como profesora Titular de la asignatura Filosofía Moderna en nuestra Facultad, pero sus conocimientos trascendieron y tuvo a su cargo el dictado de cursos y seminarios en universidades de Argentina y del extranjero.

Parto del convencimiento de que las trayectorias académicas traman gestualidades: la investigación es uno de ellos y en ese sentido también la Dra. Maidana ha dirigido proyectos de la Secretaría de Investigaciones de la UNT, integró comités científicos de revistas, fue miembro de comisiones evaluadores en los procesos de categorización de universidades, sociedades filosóficas, grupos de estudios ... todos espacios democráticos de construcción de un conocimiento que impactó en las tesis de grado y posgrado que guio

Toda esta trayectoria vital ha estado marcada también por las huellas de la escritura plasmadas en libros, como su insoslayable *Los rostros de la modernidad*, ponencias, artículos, prólogos, *dossiers*, como su más reciente “Educación, género y diversidad”, la compilación de *Ciudadanías en construcción* o sus obras más recientes, escritos diáfanos en los que reflexiona sobre la soledad, la ética, el odio ... el amor.

Compartir momentos y charlas con Susana supone una travesía por el conocimiento, los temas no se agotan, al contrario: el Humanismo,

la Ilustración hasta la inteligencia artificial y las nuevas tecnologías trazan el transcurrir del diálogo. El recuerdo agradecido a sus maestros y maestras de la UNT integra también la constelación de sus conversaciones y entonces reviven las voces de Roberto Rojo, Lucía Piossek Prebisch, Julia Nicolini, Hernán Zucchi quienes iluminaron el complejo universo de la filosofía griega, moderna y contemporánea y la introdujeron, a través de los tiempos y las diversas corrientes filosóficas, en pensadores como Friedrich Nietzsche o Ludwig Wittgenstein y en las complejas e inagotables categorías de utopía y lenguaje.

En gratitud a su legado intelectual, en diciembre de 2018 la Universidad Nacional de Tucumán la designó Profesora Emérita, valioso reconocimiento a quien, como ella misma afirma en uno de sus últimos escritos, posee la firme convicción de que la educación es la herramienta para defender derechos y emanciparse de los prejuicios.

■ NOTAS

1 (UNT – CONICET)

LA ACTIVIDAD TERAPÉUTICA DE LA FILOSOFÍA¹

Desde sus primeros vínculos con el cine y la educación pública hasta su extensa trayectoria en la docencia, la investigación y la gestión universitaria, Susana Maidana recorre una vida atravesada por la filosofía como una práctica crítica, transformadora y terapéutica.

■ Susana Maidana

Doctora en Filosofía y Profesora Emérita de la Universidad Nacional de Tucumán

susanamaidana.filo@gmail.com

¹ Editor asignado: **Edgardo Cutín**

■ LOS ORÍGENES

Opto por referirme a la existencia y no a la vida porque ésta tiene un matiz biológico, mientras que la existencia es *estar en relación con las cosas y con los otros*, hacer diario que es una matriz de elecciones, proyectos, tramas temporales. No obstante la dificultad, acepto el desafío de describir algunos hitos de mi incursión en la filosofía y sobre el legado, que creo haber dejado.

En primer lugar, vuelvo a los orígenes y me pregunto: ¿Cuál fue el disparador para dedicarme a la filosofía? Sin dudas, han sido mis padres los motores fundamentales, en especial, el cine marcó mi vida. Mi papá proyectaba films en el cine *Coliseo Palermo*, cuya cabina visitábamos todas las noches con mi mamá para llevarle la cena.

Cine y filosofía muestran un mundo toda vez que ambas manifestaciones artísticas descubren múltiples formas de vida, retomando el sentido de *aletheia*, definida como verdad (término griego, cuya *a* significa negación y *lethos* olvido), es decir, verdad, descubrimiento, desocultamiento).

Mi formación estuvo tejida por los hilos de la educación pública de gestión estatal: hice los estudios primarios en una escuela del barrio de Palermo y el secundario, en el *Liceo Número 1 Figueroa Alcorta* en CABA. Fue, precisamente, una profesora de Lógica del Liceo, quien me abrió las puertas a la Filosofía, con sus excelentes clases.

En la Facultad de Filosofía y Letras de la UBA, tuve grandes maestros: Adolfo Carpio, Ansgar Klein, Andrés Mercado Vera, Marita Santa Cruz, Amelia Podetti, quienes me mostraron la relación entre la filosofía y el conocimiento científico. Este fue otro disparador de mi pasión por este saber, anclado en las preguntas, sabiendo que no hay respuestas definitivas.

■ EL OSTRACISMO IMPUESTO Y LA TRAYECTORIA EN LA UNT

Al recibirme vine a vivir a Tucumán, en momentos difíciles, porque siendo Auxiliar Docente de la materia Historia de la Filosofía Moderna, la dictadura militar me dejó cesante, impidiéndome entrar a la universidad, a la Biblioteca, al Comedor. Me sentí invisible y vulnerable, el mie-

do, la angustia, el dolor y el sentimiento de injusticia, me impidieron leer y estudiar. Me dediqué a dar clases particulares. Con dos hijos, uno de un año y otro de tres, sin trabajo, sin asistencia médica. Me sentí una mancha en el piso.

Con el comienzo de la democracia, pude nuevamente volver a la universidad, gané becas para estudiar en Universidad Complutense de Madrid, en la Universidad de Castilla La Mancha, Toledo, en la UNAM, México y publiqué artículos y brindé una conferencia en la *Revista Artemisa*, Los Ángeles USA.

Siempre he conjugado docencia, investigación y gestión. Integré y conduje proyectos de investigación, organicé carreras de Especialización y de Doctorado hasta llegar a ser Profesora Titular, Investigadora categoría I y, en el 2018, fui designada Profesora Emérita de la UNT por un Jurado externo de excelencia. Fui directora del Departamento de Filosofía de la Facultad de Filosofía y Letras de la UNT. Me desempeñé como Subsecretaria de Posgrado, Secretaria de Posgrado y Secretaria Académica de la Universidad Nacional de Tucumán.

Dirigí varias Tesis de Licenciaturas en Filosofía, una Tesis de Maestría y 9 Tesis de Doctorado en Filosofía y uno en Psicología y 3 Tesis de Doctorado que están en proceso de aprobación.

■ MIS MAESTROS

En la UNT, Roberto Rojo, Lucía Piossek Prebisch, Julita Nicolini, Hernán Zucchi fueron claves para mi incursión en los mitos, en los grandes interrogantes de la filosofía griega, moderna y contemporánea. Con la Prof. Lucía P. de Zucchi me enamoré de la crítica de Nietzsche, cautivada por su modo gentil, amable de dar clase; con el Prof. Rojo me sumergí en los embrujos de lenguaje de Wittgenstein y conocí los perfiles contradictorios de las utopías de Tomás Moro, Pico della Mirandola y Francis Bacon. Con el Prof. Hernán Zucchi, leí la filosofía, a través de los mitos y las tragedias griegas.

En ocasión de estar en Madrid en un congreso con dos grandes colegas y amigos: Samuel Schkolnik y Dolores Cossio, viajamos a París para visitar a Edgar Morin, a quien Dolores conocía. Nos encontramos con un hombre excepcional, atento, compartimos un exquisito café y masitas deliciosas y conversamos durante un par de horas. En ese momento, la complejidad significó un regalo inolvidable porque en mis cursos, suelo confrontar al positivismo con la crítica a la disyunción, a la abstracción y a la causalidad lineal del pensamiento complejo.

Con el Dr. Roberto Rojo y la Prof. Lucía Piossek Prebisch, manteníamos encuentros periódicos, acompañados por alguna copa de vino y largas y divertidas conversaciones filosóficas, cuyas fechas no recuerdo, pero que eran muy frecuentes.

Mención especial merece la influencia de Julia Alessi de Nicolini



Encuentro con el Dr. Roberto Rojo en una tesis de posgrado, no recuerdo su fecha.



Encuentro con la Profesora. Zucchi, en un tribunal de Tesis.

en mi vida porque, en momentos en que me reincorporé a la UNT, en los inicios de la democracia, luego de la dictadura militar, me invitó a dar clase en su materia: *Introducción a la Filosofía*, ante las miradas desconfiadas de algunos colegas.

Julita y su marido, el Arq. Alberto Nicolini, me invitaban a dictar cursos en Salta, Catamarca, en los valles y así entablamos una relación entrañable entre una familia de tradición católica y una discípula con escasas convicciones religiosas. Julita me decía siempre yo era una verdadera cristiana por mi actitud solidaria con los estudiantes, los colegas y el personal no docente.

■ LEGADO

Si bien me dediqué a la filosofía moderna, período que va del Renacimiento a fines del XVIII, mantengo diálogos con pensadores contemporáneos.

Considero que he dejado huellas en la formación filosófica porque incorporé los estudios sobre David Hume, un filósofo empirista e ilustrado, en un contexto académico signado por el idealismo y la metafísica. Hume fue un precursor, en el seno de la Ilustración, de las críticas a la razón, a las nociones centrales de la metafísica, como sustancia, yo, alma, causalidad, ideas. Interpreté su programa filosófico a la luz de Wittgenstein.

Al mismo tiempo, investigué los diversos perfiles de la Ilustración, que miradas superficiales habían dejado a un lado, mostrando que este movimiento filosófico se integró con racionalistas, sentimentalistas, materialistas, inmaterialistas.

Mi tesis de Doctorado en Filosofía incursionó en la filosofía de Hume y su influencia en las críticas

a la modernidad, convertido en un precursor indiscutido de la posmodernidad en el seno de la Ilustración, en un tiempo signado por la sesgada visión racionalista del Iluminismo. Otra idea que aporté fue mostrar que el Iluminismo es un movimiento filosófico, que se caracteriza por poner al sujeto como clave de los juicios éticos y estéticos, sin admitir valores absolutos.

En síntesis, mi concepción de la Filosofía como actividad terapéutica, comprometida con la destrucción de prenociones, visiones homogeneizadoras y prejuicios han vertebrado mis saberes y prácticas.

■ GESTIÓN

En el mismo momento en que daba clases de Filosofía Moderna en la carrera de Filosofía y de Problemática Filosófica en Trabajo Social de la Facultad de Filosofía y Letras de la UNT, me desempeñé como Consejera Superior, representando a los Profesores Adjuntos y Asociados. También fui Presidenta de ADIUNT (Asociación de Docentes e Investigadores de la UNT), Subsecretaria y Secretaria de Posgrado y Secretaria Académica de la UNT, ocupaciones que no me quitaron tiempo para continuar dando clase, investigar, formar recursos humanos, sin haber tomado licencia del dictado de clases ni de la dirección de programas de investigación.

En la gestión me dediqué a los aspectos académicos, presté mucha dedicación a la *Escuela de Cine, Video y Televisión*, haciendo honor a la memoria de mi padre, hasta verla transformada en una Escuela de excelencia, con varios premios importantes en su haber.

En la Secretaría de Posgrado de la UNT, colaboré activamente en la creación de la carrera de posgrado,

Maestría Interdisciplinaria en Gestión Ambiental, alojada en la Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo.

En la Secretaría de Posgrado, durante mi gestión, funcionó la carrera *Especialización en Drogadependencia*, que cuenta con muchos egresados y vino a ocupar un espacio vacante importante gracias al esfuerzo del sociólogo Alberto Calabrese y del Dr. Ramiro Hernández, con sedes en Salta y Buenos Aires. En esta carrera dicto un curso de posgrado.

Participé activamente en la creación del Doctorado en Humanidades, carrera sumamente exitosa y con un gran caudal de egresados, cuya estructura permite la inscripción de un gran abanico de docentes e investigadores.

En mi carácter de Secretaria Académica y de Posgrado mantuve reuniones permanentes con los secretarios de posgrado y académicos de las diferentes unidades académicas para lograr una comunicación y participación continua.

■ CREACIÓN DE LA OLIMPIADA DE FILOSOFÍA

En el 2005 me presenté, con un conjunto de docentes de la Facultad de Filosofía y Letras, a un concurso para organizar una Olimpiada de Filosofía, en el marco de un convenio entre el entonces Ministerio de Educación de la Nación, que en la actualidad es la Secretaría de Educación, dependiente del Ministerio de Capital Humano.

La Olimpiada de Filosofía es un programa de articulación entre la universidad y el nivel secundario. De esta experiencia surgieron varias publicaciones que muestran la creatividad de los estudiantes en sus ensayos, canalizando sentimientos,

ideas, que mantienen en vilo el pensamiento de adolescentes y jóvenes. La Olimpiada de Filosofía continúa en la actualidad, después de más de 20 años de vida.

En el marco de OFRA he compilado el libro *El papel de la Filosofía en la escuela actual*. Olimpiada de Filosofía de la República Argentina. III. Editado por EDUNT, Año 2013.

La Olimpiada de Filosofía publicó el libro compilado por Fabián Vera del Barco y Dolores Marcos, titulado: *Olimpiada de Filosofía de la República Argentina. Los adolescentes filosofan. Volumen 2. Año 2014*.

Mi actividad en el seno de las Olimpiadas me llevó a reflexionar sobre la impronta del Positivismo y del Higienismo en todo el sistema educativo, problemáticas que plasme en libros, compilaciones y cursos de posgrado. Considero que el Positivismo pretendía obtener certezas y verdades absolutas y, por su parte, el Higienismo se proponía limpiar la sociedad de inmigrantes, pobres, culturas originarias, enfermos. Siempre insisto en que el conocimiento científico es una búsqueda incesante de la verdad, sin certezas porque es un saber dinámico y cambiante en el tiempo.

Abordé con el Dr. Mario Leal y los abogados Marco Rossi y Franco Orellana un estudio sobre Inteligencia Artificial, a través de películas que mostraban la visión anticipada del cine respecto de la Inteligencia Artificial. El resultado final fue el libro titulado *¿Qué me hace especial?* que presentamos en la *Facultad de Derecho y Ciencias Sociales* el 13 de diciembre de 2025.

El objetivo del libro era reflexionar, desde un punto de vista legal y filosófico, sobre el rostro positivo y negativo de la Inteligencia Artificial y remarcar al cine como precursor



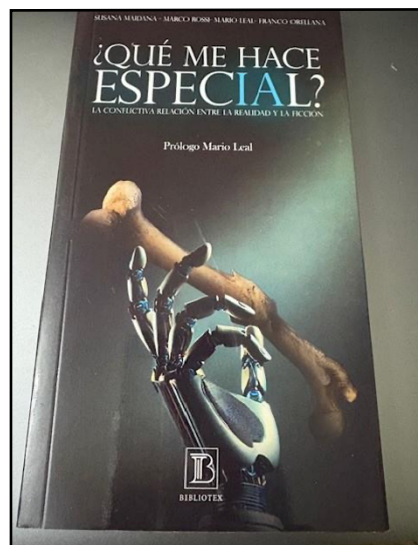
Edición número 19º de la Olimpiada de Filosofía. Instancia Final en Horco Molle (UNT).

de esa Inteligencia, que carece de sentimientos y valores.

Imposible descuidar la gravitación de la Inteligencia Artificial en el mundo del trabajo, de la educación, de las relaciones humanas que fueron configurando nuevos contextos que requieren del aporte social, económico, científico, artístico.

En este contexto, el libro transita en el cine de ciencia ficción para indagar qué nos caracteriza a los seres humanos y nos diferencia de las máquinas.

Hace un par de años, con Catalina Lonac incursionamos en la escritura de un libro que fue editado y presentado. Fue una aventura del pensamiento y enfrentarnos al desafío de yuxtaponer nuestras ideas, configuradas, desde distintas perspectivas, que muestra que la diversidad no debe ser excluida, sino que es fuente de creatividad. Fue un trabajo sumamente gratificante y producto de dos mujeres con trayectorias diferentes pero interesadas en la discusión de ideas, desde perspectivas distintas.



Libro sobre inteligencia artificial con el Dr. Mario Leal y los abogados Marco Rossi y Franco Orellana.

Llamamos a la Colección *Ideas Yuxtapuestas* porque ninguna de nuestras ideas se solapa con la otra, sino que transcurren por los canales en los que cada una se siente confortable. El primero aborda la importancia del pensamiento y de la re-

flexión y el segundo, cuyo título es: *Ideas Yuxtapuestas: La reforma del pensamiento*, que fue presentado el 22 de abril de 2026 en el Hotel Catalinas Park por la Dra. María Jesús Benites.

En la actualidad integro el *Consejo Económico Social de la Municipalidad de San Miguel de Tucumán*, espacio de elaboración de políticas de Educación y Culturas, en el cual habitan distintas disciplinas, prácticas y saberes.

■ RECONOCIMIENTOS

Atesoro muchos reconocimientos en mi vida profesional, obtuve menciones como Visitante Ilustre en la Universidad Nacional de Jujuy, en la Universidad Nacional de Salta.



Fui reconocida como Mujer Destacada por FAMU (Federación Argentina de Mujeres) y por la Universidad San Pablo T y por la Honorable Legislatura de Tucumán.

El 18 de diciembre de 2018 fui nombrada Profesora Emérita de la Universidad Nacional de Tucumán, a través de una evaluación externa integrado por un Tribunal externo..

He sido reconocida en el *Seminario Psicoanalítico de Tucumán* Miembro Honorario por mis participaciones como ponente en los congresos que organiza la institución en Río de Janeiro (Brasil), en el Museo



Foto de reconocimiento como miembro honorario del Seminario Psicoanalítico de Tucumán



Clase dictada en el Doctorado en Humanidades sobre Los desafíos actuales del Humanismo entre el 2 al 4 de diciembre de 2024.

Baas de Miami (USA) y en el Cine Debate y en el dictado de conferencias en Tucumán.

En la actualidad, continúo dictando cursos de posgrado, conferencias y asesorando a tesis porque siento que estas actividades me mantienen despierta, activa y feliz. La pasión por la reflexión filosófica no me abandona, sino que me acompaña siempre.

■ EN SÍNTESIS:

En realidad, no dejo que la Filosofía se aleje de mí, sino que siempre la cobijo porque se convirtió en un proyecto de vida en el cual se cruzan mi historia familiar y mis proyecciones académicas.

Retomo las ideas de Paul Ricoeur, al afirmar que toda cultura o imaginario social se plasma en el cruce entre lo que fuimos, es decir, en la ideología, entendida en un sentido positivo, y la utopía, como lo que proyectamos ser. Siempre disfruto de la Filosofía y jamás pensé en otro camino para configurar mi vida.

Subrayo la idea de que el conocimiento científico se nutre del pensamiento y de la pasión, que transitan juntas en todo proceso creativo.

■ BIBLIOGRAFÍA:

SEÑALO ALGUNOS ARTÍCULOS:

Artículo: Maidana, SM (1998) "La otra cara de la Ilustración" en Cuadernos del Siglo XVIII, editado por Sociedad de Estudios del

Siglo XVIII, Vol. II, Universidad Complutense, ISSN: 2697-0643. Madrid.

Artículo: Maidana, SM (2006) Roberto Rojo y las dimensiones de la utopía, en *Theoria, Revista del departamento de Filosofía*. Homenaje a Roberto Rojo. Número Extraordinario. Facultad de Filosofía y Letras, UNT. Registro: ISSN 0328. Tucumán.

Artículo: Maidana, SM (2006) La identidad en clave wittgensteniana, en *Theoria, Revista del Departamento de Filosofía*, Facultad de filosofía y Letras, UNT. Número Extraordinario. Registro: ISSN 0328 5316. Tucumán.

Artículo: Maidana, SM (2003) La dimensión ética del trabajo, en *Revista Texto & Contexto. Enfermería*. Registro: CEP 88040-970. Brasil.

Artículo: Maidana, SM (2004). El perfil oculto de la razón moderna, en *Tópicos. Revista de Filosofía de Santa Fe*, AR. Fil., Nro. 11, ISSN: ISSN: 1666-485X Argentina.

Libro: Maidana, SM, (1999) *El papel terapéutico de la Filosofía. Interpretación y vigencia del pensamiento de David Hume*. Editado por: Departamento de Publicaciones, Facultad de Filosofía y Letras, UNT. Páginas: 1 a 179. Tucumán.

Libro: Maidana, SM (1999) compaginadora *postmortem* de Mijail Neme, titulado *El médico, cré-*

dito y descrédito. Educación, Género y Diversidad. editorial Facultad de Medicina de la UNT. Tucumán.

Libro: Maidana, SM (1999) *On line* editado por la Biblioteca Devenir Docente (INFOD) Ministerio de Educación de la Nación titulado: *Educación, Género y Diversidad*. ISBN 978-950-00-1378-9. CABA.

Editora del libro póstumo de Sergio Aragón. *La Arquitectura, Símbolo del Poder Político en Tucumán (1924 - 1928 y 1934 - 1938)* editado y compilado por Susana Maidana, auspiciado por la UNT, la Secretaría de Extensión, las Facultades de Arquitectura y Urbanismo y de Filosofía y Letras de la UNT. ISBN: 978-987-1366-68-2. Tucumán/

Libro: Maidana, S.M. (2025), *¿Qué me hace especial? La conflictiva relación entre la realidad y la ficción* en coautoría con Mario Leal, Marco Rossi y Franco Orellana. Editorial Bibliotex, ISBN 978-631-6622-07-5

Libro: Maidana, S (2025), En coautoría con Catalina Lonac titulado *Ideas Yuxtapuestas. En busca del pensamiento perdido*. Editorial Bibliotex. ISBN 978-631-91326-5-6. Tucumán.

Libro: Maidana, SM (2026) en coautoría con Catalina Lonac, titulado *Ideas Yuxtapuestas. La reforma del pensamiento*, Editorial Bibliotex, ISBN 978-631-91722-01. Tucumán.

ALEJANDRO ROFMAN

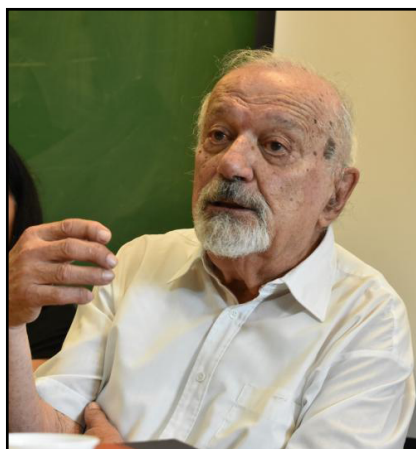
por Carlos H. Fidel¹ e Inés Liliana García²

Escribir esta presentación sobre Alejandro Rofman es un honor y, a la vez, un verdadero desafío por su fecunda producción académica que recorre y analiza las circunstancias políticas, sociales, económicas y de la organización territorial de mediados del siglo pasado a nuestros días.

El tesón de sus vínculos con la ciencia y el saber académico se suma a su compromiso con su entorno social; con la necesidad de rescatar el esfuerzo colectivo de un pasado y la construcción colectiva de un presente, así como la de legar sus reflexiones a los futuros investigadores.

Muchos aspectos de la trayectoria e historia de vida de Alejandro se enfocan, en particular, en cuestiones vinculadas a las condiciones de producción, reproducción, distribución, comercialización, consumo y gestión, enmarcadas en las luchas y contradicciones del capitalismo contemporáneo; así como a sus implicancias territoriales y los conflictos socioeconómicos y ambientales que estos procesos generan, conjuntamente con el despliegue de perspectivas, proyectos y acciones alternativas planteadas desde diversos actores sociales para otro desarrollo posible en los territorios rurales y urbanos.

Son resultado de múltiples investigaciones realizadas en distintos



momentos de su vida, los que transcurrieron en un contexto mundial cruzado por fuertes mutaciones; acontecimientos que atravesaron un país tejido por una sociedad sumamente politizada, muchas veces, interactuando vehementes reclamos democráticos contrapuestos a corrientes de pensamiento y acción teñidas por fuertes expresiones y prácticas autoritarias.

Su vida transcurrió y transcurre en un país con un sistema socioeconómico organizado por un Estado débil, capturado por opulentos poderes concentrados. En una sociedad institucionalmente enlazada por una arquitectura sujeta con ensambles de organismos frágiles, que cohabitan con unas pocas, pero potentes, corporaciones sectoriales; constituyendo entramados democráticos que, en ciertos momentos de la historia, se diluyeron entre las tensiones exhibidas por las pugnas,

impulsadas por los más poderosos, para apropiarse del poder político y del excedente económico, configurando un sistema económico-político fuertemente transnacionalizado, atravesado por el accionar de los centros de financiarización global, surcado por recurrentes y significativos flujos de traslación al exterior del excedente producido localmente que derivaron en períodos recesivos o de intensas crisis.

En sus estudios, trascienden los hechos, conflictivos y contradicciones que transitan entre dos paradigmas de organización nacional y territorial, dos bloques políticos y sociales -más o menos orgánicos, más o menos integrados-, que disputan imponer su proyecto. En la dimensión económica, una estrategia busca configurar un modelo agroexportador y excluyente; en tanto, el segundo explora los senderos del desarrollo con distribución e inclusión. Expresan dos formas de concebir el país y sus respectivas estrategias de desarrollo socioeconómico, dos proyectos en contienda permanente por el poder, pero cuando lo obtienen, no logran mantener su preponderancia en el tiempo. Dicha disputa se despliega en un país pleno en riquezas naturales diversificadas y, en algunas zonas, muy productivas, poblado por una aglomeración humana cultural y

políticamente dinámica. Una sociedad marcada, hasta hoy día, por la búsqueda de un destino no resuelto que se debate entre la equidad y la desigualdad, entre la integración y la exclusión, entre la democracia y el autoritarismo.

En los años sesenta, Rofman era un joven que vivía en la ciudad de Rosario. Con una mirada seguramente vivaz y cosmopolita y, a la vez, muy argentina; fue un apasionado estudioso de la teoría económica, marco conceptual que ciertamente le permitió ampliar su comprensión de la realidad. En ese sentido, se puede afirmar que Alejandro fue y es un protagonista activo de lo que podríamos denominar el pensamiento económico contemporáneo argentino.

En 1962 participó en la creación del Centro de Estudios Urbanos y Regionales (CEUR) en la Universidad Nacional del Litoral, de la ciudad de Rosario. Luego, fue a estudiar la Maestría en Economía de la Universidad de Pennsylvania, en Estados Unidos. De regreso al país, continuó sus investigaciones en el CEUR, cuya sede se había trasladado a la ciudad de Buenos Aires. En dicha institución, desplegó casi toda su vida académica. Desde aquellos tiempos, fue investigador del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de la Argentina (CONICET), donde actualmente sigue como investigador principal Ad Honorem.

En el período de la última dictadura cívico-militar, se exilió con su familia en Venezuela, donde pudo seguir investigando en el Centro de Estudios del Desarrollo (CENDES), instituto académico de investigación y docencia de posgrado, dependiente de la Universidad Central de Venezuela.

De regreso a la Argentina se incorporó nuevamente al CEUR, ya como director del mismo por un largo período. Su carrera docente fue consolidada en diferentes Universidades Públicas, tales como la Universidad de Buenos Aires, la Universidad Nacional de Rosario, la Universidad Nacional del Litoral, la Universidad Nacional de Salta, entre otras; sea en asignaturas de carreras de grado o como director de carreras de postgrado. En el 2001, cuando el país comenzaba a transitar por una de las más atroces crisis económicas y sociales, Alejandro fue uno de los cofundadores del grupo de académicos denominado Plan Fénix, agrupación que se planteó las posibles maneras de lograr un desarrollo basado en el mercado interno, regido por la búsqueda de la equidad en la distribución del ingreso.

A lo largo de su vida recibió múltiples e importantes reconocimientos por su actividad académica. Además, formó a varias generaciones de estudiantes y de investigadores de las ciencias sociales, quienes reconocen ser sus discípulos. Es reconocido con el Diploma Honoris Causa por la Universidad Nacional de Entre Ríos, la de Rosario y la de Salta, entre otras.

Alejandro es un intelectual de las ciencias sociales. Especializado en el campo de la economía, con sólida y amplia formación teórica, actualizada y recreada en armonía con el transcurrir del tiempo. Su mirada analítica desborda un enfoque exclusivamente economicista. A lo largo de su labor de investigación, siempre incorporó las problemáticas sociales, políticas y ambientales, en el marco de los desafíos del desarrollo material con justicia social.

Siendo uno, sino el referente más destacado en la temática de las Economías Regionales planteaba,

hacia finales del siglo XX, el desplazamiento de los pequeños productores y familias rurales del circuito productivo en donde se insertaron hacia mediados de siglo. Aquellos inmigrantes que, junto a sus ideas de asociativismo y esfuerzo, participaron en las cadenas productivas del algodón, la vid y vitivinicultura, frutas de pepita, yerba, tabaco, lácteos, entre otras producciones fuera de las tradicionales producciones pampeanas.

Rofman fue marcando los estragos de la economía neoliberal impuesta en los años '90 y el proceso de sojización que cambió definitivamente el perfil de aquellas cadenas productivas. El proceso de abandono de las fincas, las migraciones rurales a la periferia de las ciudades industrializadas primero, y luego, excluyentes; así como, la gradual y continua desaparición de los más pequeños fueron estudiados y señalados en cada una de sus investigaciones.

Actualmente su preocupación se enfoca en la ausencia o ineficientes de políticas públicas que frenen el desplazamiento de los sectores débiles de la producción rural y la disputa por la apropiación territorial de tierras productivas a prestadoras de servicios vinculados a sectores de turismo y hotelería Premium y/o inmobiliarios. Otro factor, es el de la apropiación de recursos vitales y no renovables como el agua, cuya disputa conlleva gran interés en las nuevas producciones desarrolladas por escasos pero sólidos sectores económicos.

Los diferentes tópicos que exploró Alejandro siempre fueron abordados desde una óptica crítica y transformadora. Su actividad fecunda e incansable se expresó en libros y artículos, materiales en los que el autor expuso los resultados de sus

reflexiones, sustentadas en investigaciones empíricas.

Para referirnos a la obra de Rofman es ineludible dirigir la mirada hacia su historia de vida. Vida y obra se expresan en una travesía realizada por un cauce firme y se hallan coherentemente vinculadas. Obra y vida están cruzadas por el compromiso diáfano y persistente con las luchas y los debates sociales, por el propósito de la soberanía de la justicia social y la emancipación, en el marco de relaciones sociales democráticas, y la participación real de la población en la toma de decisiones colectivas. Luchas que se expresaron en el campo de las batallas culturales, en la acción política concreta y en la gestión institucional. También expresó sus ideas en artículos y otros medios de difusión masiva, con formatos periodísticos o públicos. Además, participó en la creación de diversas organizaciones colectivas, que son parte del universo de la economía social y popular. Por lo que podríamos afirmar que estamos frente a un intelectual democrático, comprometido y público.

La lectura de la obra de Alejandro Rofman es ineludible para interpretar la sociedad y se torna mucho más imprescindible si se decide intervenir activamente para mejorar la realidad actual. Es una guía necesaria para diseñar intervenciones estatales para solucionar o mejorar las realidades de las condiciones de vida y la calidad ambiental, reconstruir los circuitos productivos con bases equitativas, la promoción de nuevas formas asociativas y cooperativas para fomentar la producción y el consumo, particularmente, en aquellos lugares donde se reproduce el segmento de la población más desposeída.

Sintetizando, proporciona innovadores contenidos teóricos y conocimientos empíricos, a la vez que profundiza en temáticas específicas de un conjunto de problemas básicos del devenir y despliegue de las relaciones sociales; bibliografía de referencia obligatoria en diversos lectores y en niveles analíticos de múltiples cuestiones que están pendientes de entender y resolver.

■ NOTAS

1 *Licenciado en Economía por la Universidad Nacional del Sur de Bahía Blanca, maestro en Economía por la Facultad de Economía, División de Estudios de Posgrado, de la Universidad Nacional Autónoma de México. Autor de doce libros y más de 45 artículos en revistas académicas y capítulos de libros. Organizador y coordinador de edición y miembro del Consejo Académico de la revista virtual de investigación urbana Mundo Urbano. Dirige la Revista de Ciencias Sociales, segunda época de la UNQ.*

2 *Licenciada en Sociología por la Universidad de Buenos Aires, con Especialización en Economías Sociales y Desarrollo Local por la Facultad de Ciencias Económicas de la UBA, Magister en Economía Solidaria por la Universidad Nacional de San Martín. Integrante de la Carrera de Profesional de Apoyo del Conicet, Cat. Principal. Desarrolla sus tareas en el Centro de Estudios Urbanos y Regionales CEUR-CONICET.*

TRAYECTORIA DE UNA VOCACIÓN: pensamiento, territorio y desarrollo económico en Argentina¹

Un economista que consagró más de seis décadas a pensar y transformar la Argentina desde la investigación, la docencia y el compromiso público, guiado por la convicción de que el conocimiento debe construir una sociedad más justa e inclusiva.

■ Alejandro Rofman

Centro de Estudios Urbanos y Regionales (CEUR,
CONICET)

abrofman@conicet.gov.ar

¹ Editor asignado: **Fortunato Mallimaci**

■ PROPÓSITO Y PUNTO DE PARTIDA DE UNA CARRERA EN CIENCIAS ECONÓMICAS

Mi trayectoria académica arranca desde principios de la década de los sesenta del siglo pasado, cuando a poco de haber finalizado mis estudios de doctorado en economía en la facultad respectiva de la Universidad Nacional de Córdoba, decidí encaminar mi vocación profesional orientándola hacia los estudios sobre la estructura económica argentina, desde la visión de su desarrollo territorial, evaluando en todo momento las perspectivas de dicha estructura. En otras palabras intenté sustentar a partir de entonces, 1960, mi vida profesional en la dirección expresa que a continuación enuncio: analizar los fenómenos económicos y sociales que caracterizaban el devenir histórico del país y aportar mi esfuerzo intelectual hacia la producción de aportes académicos enderezados a apoyar estrategias de

desarrollo específicas. Estas debían orientarse a resolver los serios desajustes estructurales que impedían a la mayoría de la población residente en la Argentina la plena satisfacción de sus necesidades básicas, en el contexto de las particularidades del desarrollo territorial nacional.

En esos momentos, surgían en el escenario latinoamericano y argentino emergentes visiones sobre las causas del subdesarrollo en los países periféricos. La discusión desde entonces se planteaba a partir de un enfrentamiento claro entre dos enfoques contrapuestos, que tenían expresión concreta tanto en el marco teórico de la academia como en la implementación de políticas económicas que aspirasen a superar las problemáticas del subdesarrollo. La discusión se planteó entre los apologistas del mercado sin trabas ni regulaciones para regir los destinos de la economía, y los que postulaban

desde diferentes plataformas propositivas la necesidad de una experiencia intervencionista del estado para orientar la política económica hacia la superación del subdesarrollo estructural que caracterizaba la evolución de las distintas sociedades nacionales como la nuestra. A escala internacional esta innovadora expresión del pensamiento económico tuvo como paradigma central las ideas del doctor Raul Prebisch, en su teoría sobre el origen y desenvolvimiento de la relación desarrollo-subdesarrollo, basada en la dinámica de las desiguales relaciones de poder, entre el centro y la periferia. Mi primer documento al respecto fue la preparación de mi tesis doctoral realizada con el apoyo de una beca de investigación financiada por el naciente organismo público dedicado a financiar estudios e investigaciones referidas, entre otras, a la temática de la planificación económica y social del territorio, que es

el CONICET. La beca, la primera en Ciencias Sociales de la historia de la citada institución para postulantes radicados en el interior del país, me fue concedida para el año 1961

La tesis doctoral aprobada a fines del año 1963 por un jurado internacional en el ámbito de la Universidad Nacional de Córdoba, con la calificación de sobresaliente, se titulaba: "Directivas para el Desarrollo Económico del Área Gran Rosario".

Este fue el punto de partida de toda mi trayectoria académica a describir. Para ampliar mi conocimiento de esta temática decidí solicitar una beca de estudios para cursar en una universidad del exterior una carrera dirigida a obtener el título de maestría y eventualmente el del doctorado en temas de economía del territorio.

■ LABOR EN EL CENTRO DE ESTUDIOS URBANOS Y REGIONALES

Así fue como me postulé y logré una beca para complementar dichos objetivos de posgrado en la Universidad de Pennsylvania, ubicada en la ciudad de Filadelfia, Estados Unidos de América, entre los años 1964 y 1965. Allí logré una maestría en ciencia regional, como se denominaba por entonces a los estudios de sociedad y territorio, que completaban mi preparación académica luego de haber cursado en la ciudad de Rosario, y en su universidad nacional, entonces llamada del Litoral, estudios teóricos y aplicados de planificación urbana y regional durante 1962 y 1963. Con estos antecedentes de formación académica, desde mediados de 1965 hasta hoy he pertenecido a una institución de estudios e investigaciones llamada Centro de Estudios Urbanos y Regionales, que tuvo diferentes inscripciones institucionales en su desarrollo histórico, y en la que hoy todavía

revisto como investigador principal, del CONICET ya jubilado desde el año 2001. En el seno de dicho instituto transité, como dije arriba, diversas inscripciones institucionales. En primer lugar, entre junio de 1965 y el mismo mes de 1966 dicho centro formaba parte del organigrama de la Universidad de Buenos Aires.

Tras el golpe militar de fines de junio de 1966, la institución se separó de la intervenida Universidad de Buenos Aires y comenzó a operar como núcleo académico independiente. Con posterioridad y desde 1968 a 1976, el Centro formó parte del Instituto Torcuato Di Tella, del que se separó en Agosto del último año, cuando otro golpe militar, el de Marzo del 76, prácticamente intervino el instituto y desató una persecución muy profunda, que terminó con la expulsión del citado Centro del intervenido instituto. En todo el periodo de mi presencia como investigador del Centro tuve roles muy significativos en su funcionamiento. El CEUR, como se lo conocía al Centro, recibió fuertes apoyos desde el punto de vista de recursos financieros, contratos de investigación y alianzas con instituciones similares de toda América Latina, fue sede de una editorial de mucha penetración en medios académicos y gubernamentales de la época, etc. Además de mi rol como investigador titular del CEUR, ejercí su dirección general entre 1970 y 1974, sucediendo inicialmente al que fue fundador y conductor en los primeros años de vida institucional de la citada unidad académica, el Dr. Jorge Enrique Hardoy.

En el trascurso de mi tarea como investigador titular de la institución tuve a mi cargo no sólo la actividad conductora de la misma, sino que me encargué, en un rol protagónico junto a otros colegas del CEUR, de lanzar un programa de posgrado di-

rigido a quienes habían completado estudios de grado en universidades argentinas o latinoamericanas de gran impacto en el mundo académico nacional e internacional por entonces. Ese programa de posgrado constituyó a la culminación de un proceso de capacitación organizado en torno a la cuestión del desarrollo territorial, tanto urbano como regional, en el caso argentino de modo específico aunque extendido por algunos de los becarios participantes del mismo al ámbito latinoamericano. Marcó un parteaguas entre las dos corrientes de pensamiento vigentes por entonces, en términos de los procesos de desarrollo de la relación sociedad-territorio. La visión, coincidente con la que yo postulaba desde el principio de mi actividad académica y que se venía expresando desde los inicios de los sesenta, estaba asociada a un enfoque tecnocrático con acentuada identidad con el ideario desarrollista y su expresión latinoamericana de tinte reformista que propugnaba la CEPAL. La que llevó adelante el programa de posgrado bianual citado ya se había transformado en una perspectiva muy vinculada al cuestionamiento frontal con el sistema de ideas capitalistas dependiente que comprometió a gran parte de los académicos y planificadores desde fines de la citada década.

En mi caso acompañando ese giro principista, mi producción escrita, mi rol como docente en programas de posgrado en Argentina y el exterior, y mi desempeño como conferencista, director de editoriales y revistas científicas y organizador de simposios y conferencias se tiñó, francamente, de una postulación de transformación profunda de la sociedad. Ello se hizo evidente tanto en los trabajos puramente académicos como en las relaciones interinstitucionales que se desplegaron desde el CEUR con otros organismos e ins-

titutos de enseñanza e investigación que en Latinoamérica crecieron significativamente. Fue en esos años de cierre de la década de los sesenta y principios de los setenta que entre la profusa producción impresa en libros y artículos de revista sobresalió la que fue la más exitosa de todas las que tuve a mi cargo en mi historia profesional. Se trata del texto denominado *Sistema Socioeconómico y Estructura Regional en la Argentina*, preparado entre 1969 y 1971 conjuntamente con el licenciado Luis Alberto Romero. Tuvo varias ediciones, una de ellas varios años más tarde en el 2005 que resultó ser de carácter masivo pues alcanzó una cifra estimada de 25000 ejemplares, auspiciada por el Ministerio de Educación de la Nación. Constituyó el primer abordaje del desarrollo económico-social argentino expuesto con el nuevo enfoque: El proceso de ocupación del territorio descrito en el texto se ajusta a los intereses explícitos de los sectores dominantes de la estructura de poder presentes desde la emancipación nacional. Por ende, como lección a futuro, todo intento de reordenamiento territorial del desarrollo económico argentino suponía un cambio fundamental del proceso de acumulación vigente tras una remoción sustancial de las bases de dicho proceso.

Se puede afirmar sin ningún lugar a dudas que el periodo 1970-1976, de gran efervescencia a nivel nacional y continental transitó, en el ámbito de los estudios y transmisión del conocimiento de la temática territorial, sus momentos de mayor despliegue, que transcurrió desde su entronización en mis trabajos y en el de la mayoría de mis colegas de momentos muy exitosos, que acompañaron experiencias de transformación a nivel de las sociedades latinoamericanas hasta su definitivo derrumbe sufrido tras el golpe militar de nuestro país en 1976.

■ ENTRE EL ÚLTIMO GOLPE MILITAR Y EL RETORNO DE LA DEMOCRACIA

A partir de esta fecha comienza un nuevo ciclo de mi experiencia académica. Como muchos otros colegas de una América Latina surcada por sangrientos golpes militares mi actividad académica cesó en la Argentina y tuve que trasladarme fuera del país para poder continuarla.

Así ingresé al Centro de Estudios del Desarrollo (CENDES) situado en la ciudad de Caracas, Venezuela. Allí, con total libertad, pude continuar mi actividad académica como profesor de posgrado e investigador titular de la institución universitaria. Dicté cursos en las carreras de posgrado de esa y otras universidades del país receptor de mi exilio y tuve un rol muy protagónico en las tareas de asistencia técnica relativas al desarrollo de la industria petrolera en su vasto territorio. Hasta mi regreso a la Argentina a fines de la década de los setenta mi producción se mantuvo con suma intensidad en los espacios de libertad académica que proporcionaban países como Venezuela, Colombia y México.

De retorno a la Argentina, a fines de 1979, reanudé mi trabajo tradicional como investigador de las relaciones sociedad-territorio, manteniendo mi visión adscripta al enfoque histórico-estructural pero con una notoria reducción de lo que fue el vibrante despliegue de principios de la década.

El diseño de los ochenta marca para mi desempeño un retorno largamente ansiado y que en muchos momentos creí imposible de reanudar, sobre todo durante los duros años del exilio: El CEUR volvió a crecer con vigor en dicha década, a influjos de un fuerte apoyo de los gobiernos de Canadá y Venezuela a

través de sus respectivos ministerios de ayuda a los investigadores dañados por las persecuciones de la década anterior. Además el restablecimiento de la democracia Argentina a mediados de los ochenta abrió el panorama de la estrecha colaboración del mundo académico con la emergente democracia imperante otra vez en el país.

En ese contexto se produjo mi primera incorporación a formar parte del sector público, a nivel nacional, cuando asumió el gobierno nacional el Dr. Raúl Alfonsín. Fui invitado a acompañarlo en mi carácter de Director de Investigaciones en la recientemente creada Secretaría de Estado de Desarrollo Regional en el marco del Ministerio de Economía de la Nación. Esto tuvo lugar en marzo de 1984. Coincidentemente con esta designación me postulé al CONICET, en el concurso abierto que se puso en marcha a principios de 1984 para formar parte de su planta de Investigadores Científicos. Obtuve la correspondiente designación a principios de 1984, en coincidencia con mi designación en el CEUR como director del mismo por el período 1984-86. La institución se había convertido en una asociación civil sin fines de lucro y tuvo un periodo de grandes avances y transformaciones. Fue sin duda muy prolífico y pleno de incorporaciones de proyectos nacionales e internacionales de estudios relacionados con el desarrollo regional y urbano a nivel latinoamericano y argentino. En esa trayectoria conduje a la institución, con el apoyo y colaboración del nutrido grupo de investigadores que la integraban, por un camino pleno de realizaciones colectivas y personales.

Nuestra vinculación con CLACSO (red latinoamericana de centros de estudios en Ciencias Sociales) se estrechó y le dio un marco muy

especial a nuestra tarea. En términos de publicaciones en esa década cabe citar, entre un numeroso núcleo de libros, artículos, documentos de trabajo, contribuciones a revistas nacionales y extranjeras, a tres títulos que sintetizaron procesos de investigación efectuados en el seno del CEUR y que definieron mi intensa dedicación académica.

En primer lugar, cito a un artículo publicado en la *Revista Interamericana de Planificación* de la SIAP, México, en el año 1984 en su número 70. Se trató de un esquema metodológico original destinado a guiar mis futuros estudios sobre procesos productivos asentados en diversas regiones de la Argentina titulado "Subsistemas espaciales y circuitos de acumulación regional" cuyos principales enunciados tuvieron aplicación concreta en todos los estudios que lleve adelante, con mi firma o en un contexto de integrantes de equipos de investigación sobre la dinámica de acumulación de la producción de diferentes procesos de producción en áreas seleccionadas del país.

Basado en esta metodología innovativa marcaba con certeza, el rol de los agentes económicos en las diferentes producciones asentadas en la geografía nacional e identificaba las relaciones de poder entre tales agentes, favorecedoras de aquellos actores de mayor tamaño y capacidad de decisión en desmedro de otros más débiles y en proceso de exclusión, en los referidos circuitos de acumulación.

El texto que más se ocupó de describir los procesos productivos regionales y quienes ganaron o perdieron en su desarrollo específico en las décadas anteriores a la realización del estudio fue el producto de una investigación que financió el CEUR y que estuvo acompañada

por las Lic. Mabel Manzanal, Nora Marques y Aida Quintar.

Como cierre de esta década, en el respectivo libro se resumieron los avances que habíamos logrado realizar en el análisis de numerosos procesos productivos regionales, generados por agentes económicos muy exitosos en perjuicio de otros que fueron quedando relegados, en clara situación de exclusión social. Lo denominamos: *Políticas estatales y desarrollo regional: la experiencia del gobierno militar en la región del NEA*. Este libro sucedió a otro editado por el CEUR en el año 1983 y que dio cuenta de una investigación que encaré sobre el proceso de deterioro económico y social que provocó la política económica del régimen dictatorial en una región del país. El libro se llamó *Monetarismo y crisis en el nordeste*.

■ LOS 90 Y LA INCIDENCIA DEL NEOLIBERALISMO EN POLÍTICAS ECONÓMICAS Y CIENTÍFICAS

A consecuencia del desarrollo histórico nacional tan cambiante en los inicios de la década de los 90 un nuevo proyecto de desarrollo se puso en marcha en el país. La entronización de un modelo gubernamental basado en un enfoque neoliberal, donde el Estado comenzó a ser relegado como actor central en el proceso de acumulación global, tuvo nefastas repercusiones sobre la gestión del CEUR y trabó seriamente su exitosa trayectoria previa. Ello coincidió con el achicamiento del financiamiento del CONICET y con el cese del apoyo internacional que se había desplegado durante la Dictadura por parte de áreas de financiamiento específicas de gobiernos progresistas del Primer Mundo. Toda esa combinación de fenómenos negativos implicó una creciente y singular reducción de apoyo del Estado, lo que supuso una reducción

sustancial de la operatoria durante los 90. Tal situación no me impidió proseguir algunas actividades en las que me involucré como estudioso de la problemática regional argentina y analista de los impactos negativos de los procesos de privatización y de abandono por parte del Estado como consecuencia del Ajuste Estructural puesto en vigencia por el gobierno nacional. En el CEUR de los casi 30 investigadores de fines de los 80, diez años después éramos escasos diez. Sobrevivimos los que estábamos en la planta de Investigadores de la carrera respectiva del Conicet pero con limitada asistencia financiera para investigaciones.

En el transcurso de los 90 pude encarar junto a la Licenciada Susana Peñalva un exhaustivo análisis sobre la trama socioeconómica urbana en la ciudad de San Nicolás que provocó la privatización de la principal acería del país SOMISA, que implicó varios miles de cesantías por la firma adquirente de la referida empresa estatal mixta. Ese estudio fue financiado por una ONG británica. Al mismo tiempo, con fondos propios, pude encarar una evaluación integral sobre la estructura productiva y el perfil social del empleo en la ciudad de Rosario que dio origen a un estudio publicado por la Universidad de Buenos Aires, denominado "Convertibilidad y desocupación en la Argentina de los 90" y al final de la década logré que una editorial muy importante del país, Amorrortu Editores, se hiciera cargo de una recopilación referida a la situación productiva en las diferentes regiones del país y que supuso la publicación de un libro llamado *Desarrollo Regional y Exclusión Social en la Argentina contemporánea*. El libro se editó en el año 2000 casi simultáneamente con otra publicación a cargo del Grupo Planeta, que recogió evidencias estadísticas e informativas que tuve ocasión de incorporar a mi co-

nocimiento en ocasión de viajes realizados en dicha década para dictar cursos y conferencias en el interior del país. El libro respectivo se denominó *Las economías regionales a fines del siglo XX. Los circuitos del petróleo, el carbón y el azúcar*. Como se ve, en esa década gran parte de los estudios a mi cargo se financiaron con dinero propio o de instituciones ajenas al Estado argentino

A fines del año 1999, como preludio de lo que iba a acontecer en la década a punto de iniciarse en el panorama político y económico nacional, el proyecto neoliberal de acumulación basado en el Ajuste permanente y en la reducción del rol del Estado comenzó a perder fuerza y presencia en el panorama electoral del país. Un signo de ello fue la aparición de agrupamientos políticos que se anticiparon al estallido de la Convertibilidad en el 2001 y que abrieron, en su momento un nuevo

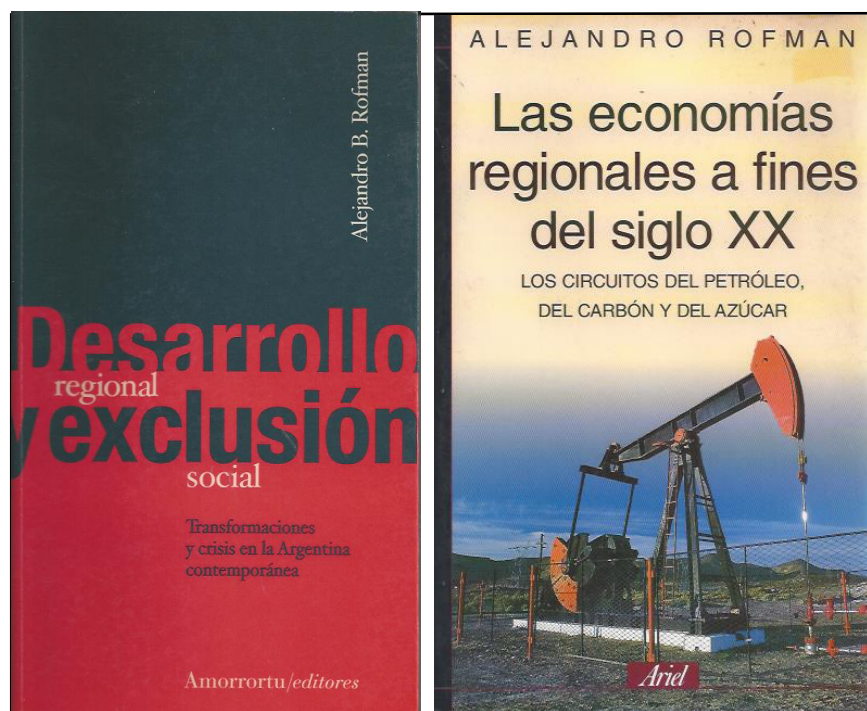
escenario para el desarrollo nacional a través de un proyecto emergente con una reivindicación del Estado en su doble aspecto de guía del desarrollo e inversor se hizo cargo del gobierno de la ciudad de Buenos Aires y en esa nueva configuración del ámbito capitalino, desde la Jefatura de gobierno se me ofreció mi segunda experiencia de incorporación a funciones ejecutivas orientadas a la programación participativa del desarrollo urbano-regional. En dicha oportunidad me hice cargo de una nueva unidad operativa destinada a formular un Plan de Desarrollo Integral con Inclusión Social para la zona sur de la ciudad de Buenos Aires, que evidenciaba un notorio fenómeno de retraso económico y social con relación a la otras áreas de la ciudad. Como subsecretario de Desarrollo Regional en el gabinete gubernamental armé un equipo con profesionales muy calificados de carácter multidisciplinario que entre

inicios de 1999 y mediados del año 2000 evaluó las necesidades básicas de la población instalada en la zona Sur y formuló un programa integral de revitalización de la actividad económica y destinado a reparar el atraso social y las innumerables deficiencias de equipamiento, vivienda y provisión de servicios a la zona. Un conjunto de documentos impresos reunió así todo el estudio realizado sobre las múltiples facetas del subdesarrollo observable en la zona, redactados por el equipo a mi cargo, y que se basó en un intenso y dinámico proceso de participación popular de la población allí residente. El Plan presentado a las autoridades municipales a mediados de 2000 no fue adoptado ni discutido por el ejecutivo del gobierno de la ciudad y nunca fue puesto en marcha. De cualquier modo la experiencia fue muy rica.

■ LA EXPANSIÓN DE LA INVESTIGACIÓN EN LA DÉCADA DEL 2000: EL VÍNCULO CEUR-CO NICET

Abandonado definitivamente el modelo neoliberal con su pesada carga de endeudamiento externo impagable que llevó al país a entrar en cesación de pagos a fines del año 2001, y tras una etapa de transición que se extendió hasta mayo del 2003 un nuevo gobierno salido de las urnas asumió los destinos del país.

En el CEUR, a influjos del nuevo horizonte político en franco despegue por medio de un proyecto de reparación económica y social otros vientos soplaron afortunadamente. La institución, con mi activa participación aunque ya me había jubilado del Estado a mediados del 2001, se revitalizó sensiblemente a influjos de la nueva política económica y social puesta en marcha.



Portadas de los volúmenes *Desarrollo regional y exclusión social* (2000) y *Las economías regionales a fines del siglo XX* (1999), editados por Amorrortu y Ariel, respectivamente.

Esta emergente política supuso un fuerte involucramiento del Estado en el área del financiamiento a la investigación científica y tecnológica. La recomposición del apoyo al CONICET fue una de las piezas fundamentales del proyecto oficial de recolocación del Estado como gestor esencial del desarrollo económico y social. El CONICET así resurgió de su letargo previo de los noventa cuando en mayo del 2003 se replanteó su desempeño como pieza fundamental del nuevo proyecto de desarrollo con inclusión social.

El CEUR, a través de la gestión muy decidida de las nuevas autoridades consagradas a principios del año 2002, me tuvo como protagonista central en la tarea de investigar en profundidad la situación productiva en las regiones muy diversas en que se configura la geografía económica nacional. Mi actividad académica se orientó en esa dirección a la par que asumí un rol relevante en la conformación de un proyecto asentado en la Facultad de Ciencias Económicas de la UBA.

En este espacio universitario coincidí con un grupo numeroso de catedráticos de la facultad que a partir del año 2001 había lanzado una innovadora iniciativa. Se trató de congregar no sólo los profesores de la casa de estudios en la que dictaba una materia y la carrera de Licenciatura en Economía sino también, en lo esencial, en montar una experiencia inédita: La de preparar un plan nacional de desarrollo económico con equidad social para reconstruir la economía nacional, fuertemente dañada por la gestión económica del gobierno nacional durante los 90.

En septiembre del 2001 me incorporé al amplio espacio generado por el grupo de profesores de la facultad auto convocado, con el

liderazgo de los doctores Julio Olivera y Aldo Ferrer, que encaramos un seminario nacional fundacional del proyecto al que aludo. Ese proyecto se denominó "Plan Fénix", pensado como iniciativa académica destinada, a partir del documento inicial presentado a dicho seminario, a alertar, en parte destacada de su texto, sobre la inminente ruptura de los contratos básicos de funcionamiento de la economía argentina afectada por una exorbitante deuda externa impagable y carente de un proyecto superador del inminente descalabro. El Plan Fénix no se equivocó y tres meses después de la advertencia que emitimos sobre la inminencia del descalabro económico-financiero, se produjo un fenomenal colapso. En diciembre de 2001 el congreso nacional, ante la renuncia del entonces presidente, el Dr. de La Rúa, nombró sucesivamente tres presidentes provisionales del país, el primero de los cuales declaró oficialmente la cesación de pagos de la deuda pública externa.

A principios del 2002 comienza un interinato presidencial a cargo del Dr. Eduardo Duhalde, que supone el inicio de una etapa que transitó hasta el 2015 y que se afirmó a partir de la asunción de la Presidencia del país por el Dr. Néstor Kirchner, electo en el inicio del 2003, de recomposición fundamental de la gestión gubernamental nacional. En el ámbito de la investigación científica se produjo un vuelco fundamental. El rol del CEUR comienza así un proceso de expansión singular, a influjos de la nueva política iniciada en el 2002-2023. La institución académica que fue mi espacio de trabajo permanente desde los sesenta del siglo anterior experimenta un proceso de expansión muy acentuado. El gobierno nacional nos cedió, en un edificio de propiedad del estado federal, un espacio de trabajo propio y adecuado. En el sexto piso de dicho

edificio, ubicado en la Ciudad de Buenos Aires, en Saavedra 15, con aportes oficiales -agregados a ahorros propios- logramos remodelar y equipar el espacio, reacondicionándolo como lugar de trabajo. A principios del 2003 pudimos rehabilitar dicho sexto piso y mudamos nuestra sede desde el Centro de Estudios Avanzados de la UBA a la nueva ubicación.

En un avance decisivo, en octubre del 2003 el CEUR se constituyó como unidad académica asociada al CONICET. Esta asociación constituyó para nuestra institución un renacer auspicioso por el decidido apoyo del CONICET, necesario para el equipamiento y facilidades para encarar programas de investigación y capacitación.

En el CEUR en ese momento prácticamente refundacional constituí un espacio de estudios relativos al rol de las economías regionales en el desarrollo productivo y social nacional. Comenzaron a ingresar becarios de investigación e investigadores formados para ocupar puestos destacados de trabajo en el nuevo equipo.

Concurrentemente, en el proyecto denominado "Plan Fénix" de la UBA, asumí el papel de responsable de la situación presente y futura del conocimiento integral de nuestras diversas regiones económico-sociales que componen el territorio nacional.

Ambas iniciativas, operando bajo mi coordinación, colocaron esta temática a la que hago referencia como estratégica tanto dentro del CEUR como en el rol de investigador del Plan Fénix. Los sucesivos concursos de becarios en vías de cursar sus doctorados en el ámbito del equipo del CEUR y los aportes de los seminarios nacionales de in-

vestigadores en economías regionales del Plan Fénix, que arrancaron en el 2002 y tuvieron sustancial vigencia desde entonces, dieron lugar a la producción de numerosa documentación académica producida en ambos ámbitos. Este proceso dio lugar al vuelco efectivo de los aportes de profesionales de las ciencias sociales de todo el país convocados por el Plan Fénix a tales seminarios citados, que se expresaron en sucesivos análisis de suma riqueza técnica tanto desde el punto de vista teórico como empírico. Así se publicaron seis libros que se ocuparon de reproducir en su interior todos los aportes llevados adelante por las deliberaciones de los respectivos seminarios que tuvo la responsabilidad de convocar. El equipo del CEUR se fue ampliando año a año posibilitando la capacitación y la producción de las respectivas tesis doctorales a numerosos graduados en ciencias sociales en universidades públicas de la Argentina.

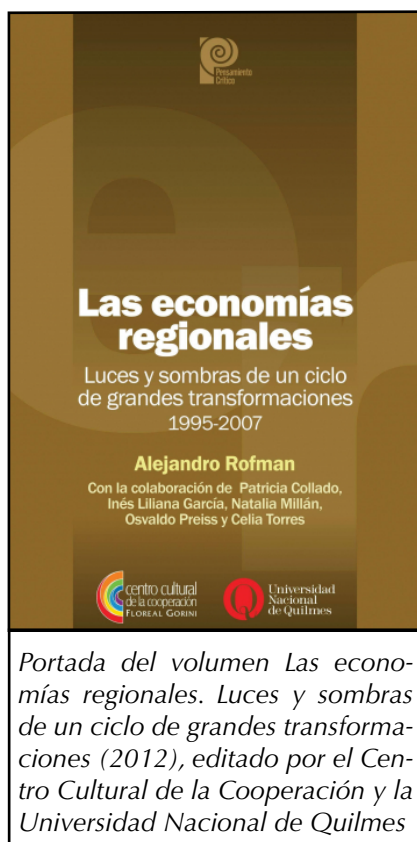
El trabajo colectivo del equipo se puede advertir en tales publicaciones y en la expansión creciente, vía becas obtenidas en los concursos de investigadores del CONICET que supusieron que en el transcurso de los años el plantel de investigadores jóvenes y maduros revistando en el CEUR y dedicados al tema de las economías regionales llegara, a mediados de la segunda década del siglo XXI, a constituir un plantel de quince integrantes.

Por mi parte en el año 2012 se publica un extenso volumen por parte del Centro Cultural de la Cooperación que resume toda la trayectoria llevada adelante con diversos estudios sobre la temática del desarrollo de las economías regionales. El libro de más de 700 carillas se denominó *Las economías regionales, luces y sombras en un ciclo de grandes transformaciones-1995-2007* y fue

coeditado por la Universidad Nacional de Quilmes. Con este texto doy cuenta de los singulares cambios que tuvieron lugar en los doce años en los procesos productivos regionales más relevantes, que afrontaron un serio retroceso económico y social a raíz de la década del neoliberalismo en el gobierno en los primeros cinco años de análisis hasta el renacer luego del 2003 a raíz de la puesta en marcha de un modelo económico reparador y propulsor del avance de la actividad productiva en las diversas áreas geográficas del país.

Un paso decisivo para reforzar la presencia de esta nutrida cantidad de estudiosos de las distintas economías situadas en los cuatro puntos cardinales del país lo constituyó la oficialización en el año 2007 de la incorporación del CEUR como unidad operativa del plantel de centros de investigación del CONICET.

En forma concurrente a esta tarea el grupo de trabajo en economías regionales se amplió hacia el año 2008 incorporando como área temática del espacio investigativo, el armado de programas de estudio sobre la cuestión de la economía social y solidaria. Así desde el equipo del CEUR propicié, en compañía de varios investigadores del mismo, un programa de estudios e investigaciones vinculados a la citada temática, que se expresó inicialmente en un curso de especialización dictado por destacados profesionales involucrados en valorizar la función transformadora de la economía social en la Argentina, en la Facultad de Ciencias Económicas de la UBA. En base a la experiencia adquirida en ese programa bianual decidimos iniciar una experiencia de posgrado instalada en la Universidad Nacional de San Martín constituida por dos instancias educativas de nivel superior. La primera consistió en una Diplomatura en Economía Solidaria, y la segunda se concretó en la creación de una carrera de posgrado apuntando a una Maestría en Economía Solidaria con sede en dicha universidad y a cargo de un equipo muy nutrido de especialistas en el conocimiento y divulgación de los principios teóricos y las experiencias acumuladas en el país y organizaciones productivas basadas en proyectos sin ánimos de lucro e instituciones regidas por la solidaridad social. Esa maestría, aprobada por la CONEAU del Ministerio de Educación de la Nación, se cursó con señalada convocatoria desde el 2010 y se dictó durante una década, posibilitando la graduación de más de una decena de aspirantes con estudios de grado y que así completaron su formación académica con el título respectivo de Magíster en Economía Solidaria.



Portada del volumen *Las economías regionales. Luces y sombras de un ciclo de grandes transformaciones (2012)*, editado por el Centro Cultural de la Cooperación y la Universidad Nacional de Quilmes

■ UN PLAN PARA EL DESARROLLO HABITACIONAL Y TERRITORIAL EN EL SUR DE CIUDAD DE BUENOS AIRES

Es en el nuevo siglo donde se proceden, además, dos experiencias contrastantes de inserción personal en la actividad gubernamental, en esferas vinculadas a mi formación académica.

La primera, ya consignada previamente consistió en la aceptación de un cargo formal dentro de la grilla del ejecutivo del gobierno de la ciudad de Buenos Aires, a principios del año 1999. El cargo me fue ofrecido por el entonces secretario de Medio Ambiente de la ciudad de Buenos Aires, en su recién inaugurado gobierno autónomo según lo resuelto en elecciones directas por parte de la población capitalina, acorde con lo determinado por la Convención Estatuyente de la ciudad.

Explico ahora en detalle la tarea asignada: el Jefe de Gobierno decidió poner en marcha una importante y valiosa decisión referida a la revitalización y ordenamiento territorial consecuente de la zona sur de la ciudad de Buenos Aires, que ofrecía signos evidentes de atraso económico, social, edilicio y de equipamiento e infraestructura, tanto en términos absolutos como relativos si se cotejase a tales signos con los del resto de la ciudad. Era una franja urbana de densidad demográfica muy variable, con asentamientos provenientes del siglo XIX que fueron perdiendo calidad edilicia y riqueza ambiental alojando a sectores sociales de bajo nivel de vida de la mayoría de su población. Se me propuso diseñar y ser responsable de una estrategia de desarrollo integral del Área ubicada al extremo sur de la ciudad con una superficie de alrededor de un tercio de la ciudad. El porcentaje de población residente en la zona a desarrollar alcanzaba,

por entonces, al 25% del conjunto de habitantes de la ciudad.

Encaré mi tarea con el objetivo esencial de que el resultado del proceso de programación del desarrollo de esta zona fuera fruto de un trabajo muy participativo de la población allí residente, protagonista central del Plan confeccionado entre los técnicos de la Subsecretaría que se creó a tal efecto y las aspiraciones colectivas de los habitantes sureños. La tarea comenzó a principios de 1999 y concluyó a fines del año 2000 con la confección de un Plan Estratégico, resultado de la intensa y permanente consulta con los habitantes del sur de la ciudad a través de talleres, propuestas y foros colectivos a cargo pequeño grupo técnico que bajo mi coordinación condujo la redacción del Programa revitalizador. El trabajo se concluyó en el plazo predicho y se materializó en un documento que se elevó oportunamente a las autoridades municipales. Pese a que el mismo logró pleno acuerdo de la población local el ejecutivo de la ciudad no lo consideró adecuado. En mi estimación la decisión de desecharlo tuvo que ver con la emergencia de planes de remodelación alternativos al que habíamos confeccionado. Esos planes consagraban el uso de los espacios existentes en la zona, que el progreso urbano había abandonado, a un destino rentístico privado apoyando emprendimientos inmobiliarios de alto valor económico al estilo de la ya pujante y cercana urbanización de Puerto Madero. Los intereses privados prevalecieron sobre el sentir colectivo que pretendía una remodelación integral, con especial dedicación a remediar los notorios atrasos en el nivel de calidad de vida de la población, respetando a todos los que vivían en la zona y rechazando cualquier intento de gentrificación que los expulsase. La intención de esos planes era captar

renta de la tierra una vez desocupada por quienes por entonces la habitaban. Nuestro proyecto ni siquiera llegó a instancias de discusión general en los diversos estamentos de la sociedad local impedida de presentar su aprobación o rechazo, ni se elevó al órgano legislativo local. Como cierre definitivo de la iniciativa, a mediados del año 2001 nuestra subsecretaría fue disuelta.

■ ACTIVIDADES EN EL CONAMI Y EL DESPLIEGUE DE UNA TRAYECTORIA ACADÉMICA

Pocos años después, hacia el año 2008, se abrió ante mí una tercera oportunidad de trabajar junto al Estado, esta vez, con el Gobierno Nacional como espacio laboral. En esta oportunidad se trató de una iniciativa de carácter solidario sin fines de lucro recién instalada en el seno del Estado central, en el ámbito del Ministerio de Desarrollo Social. En particular se trataba de un Programa Nacional de financiamiento con apoyo técnico destinado a reforzar y ampliar toda clase de emprendimientos productivos de pequeña dimensión capaces de avanzar en soluciones efectivas de mejoramiento del ingreso y la calidad de vida de sus integrantes, localizados en las 24 provincias y en el Distrito Federal. En mi tarea académica, por entonces, había instalado en el ámbito universitario programas de capacitación y difusión de metodologías adecuadas a dichos procesos de mejoramiento que fortalecieran la opción del desarrollo humano que ofrecía la economía social. Quise involucrarme en un programa oficial que apuntaba directamente a consolidar en el seno de nuestra sociedad un proyecto con perfil solidario basado en el fortalecimiento de otro modelo económico, opcional al del capitalismo con fines de lucro, que había generado índices de pobre-

za e indigencia muy elevados en el seno del pueblo argentino.

Esta vez, a diferencia de las experiencias previas todas fallidas, no quise ingresar al ámbito del funcionario oficial, trabajando todo el tiempo en el que brindé mi experiencia y apoyo, a hacerlo desde afuera del sector público, sin designación oficial, en carácter ad honorem pues mi retribución como jubilado era suficiente para mantener mis necesidades subsistenciales, tanto de mi esposa como las personales.

La tarea que asumí y desarrollé entre los años 2008 y 2015 cubrió gran parte de mi tiempo como Investigador jubilado del CONICET que consistió en brindar mi asesoría al director y coordinador general del Programa citado dedicado a empoderar a centenares de miles de habitantes en su actividad productiva realizada en pequeños emprendimientos rurales y urbanos a fin de asegurar su consolidación y expansión a futuro. Fue una política inédita en la historia económica y social del país articulada desde el Estado con el apoyo de más de mil quinientas organizaciones intermedias responsables de la guía efectiva del accionar de los productores receptores de créditos a muy baja tasa de interés. Cuando esta estrategia se interrumpió casi totalmente a fines del 2015, luego del retorno al gobierno nacional del neoliberalismo excluyente, se habían otorgado por la Comisión Nacional de Microcréditos (CONAMI) 450.000 créditos a pequeños productores a través de un modelo virtuoso de desarrollo con sentido solidario e inclusión social. Nunca olvidaré esa experiencia que asumí con gran entusiasmo pues me permitió participar de un Programa estrechamente vinculado al ideario de la Economía Social, y que avanzó con señalado éxito.

Varios informes de las tareas referidas previamente fueron expuestos y discutidos en seminarios y congresos nacionales en los que participé y en muy numerosos intercambios con beneficiarios del Programa en talleres de trabajo y cursillos de capacitación. Citó, como cierre de esta descripción de mi historia académica, al texto que considero el más representativo de mi pensamiento acompañando al que fue el primer director, organizador e impulsor del Plan oficial, el Lic. Alberto Gandulfo desde su cargo en la CONAMI. El referido documento, con el título de "Sistemas locales de producción y

consumo de alimentos saludables" lo publicó la Universidad Nacional de Quilmes en el año 2020 a través de su Revista de Ciencias Sociales, en su número 37. En dicho artículo describimos sus autores la necesidad de impulsar estrategias enderezadas a impulsar y/o reforzar la actividad de producción agroecológica en la periferia de aglomeraciones urbanas, que acuerden procesos productivos en alianza con instituciones cooperativas urbanas de comercialización para el consumo de alimentos frescos en las ciudades abastecidas por tales productores agroecológicos. En las tareas de la CONAMI estas estra-



En las VII Jornadas Nacionales de Investigadores en Economías Regionales, presentando el trabajo: "La pequeña producción rural en circuitos productivos regionales. Una mirada crítica en 2017" (Universidad Nacional de Quilmes, 2018)

teguas fueron especialmente promovidas, destinadas a reforzar al sector agrario de pequeña dimensión, impulsando el asociacionismo cooperativo urbano y permitiendo reducir sustancialmente precios de venta de alimentos esenciales a sectores populares de las ciudades favorecidas por el apoyo estatal.

A más de 60 años de trayectoria académica sucintamente descrita en este documento nos queda la satisfacción de haber evolucionado con mis ideas al paso del tiempo para arribar, por estos últimos años, a reflexiones expuestas en seminarios y congresos que ponen de relieve la necesidad de un ordenamiento pla-

nificado para el desarrollo inclusivo de ciudades y regiones, a la par que, como en el caso arriba citado me regocijo de haber tenido la oportunidad concreta de colaborar en una destacada experiencia promovida por un Estado presente con amplia y efectiva participación ciudadana, en el lapso 2008 a 2015.

JORGE NÉSTOR SANTA CRUZ

por Adrián Silva Busso



Siempre les digo a mis alumnos que, cuando termina la carrera, raramente se puede trabajar en lo que a uno le ha gustado. Es frecuente que las circunstancias de la época y las ofertas laborales existentes les ofrezcan más oportunidades para decidir qué camino tomar. También les digo que en ese contexto es muy importante con quién dan sus primeros pasos. Si tienen suerte y encuentran un ámbito donde algún geólogo experimentado les explique, guíe y enseñe cómo “trabajar y/o investigar”, vuestra carrera habrá empezado muy bien. Exactamente ese papel lo cumplió Jorge Santa Cruz en los albores de mi vida como geólogo. Leyendo la reseña de Jorge Santa Cruz, se percibe rápidamente que ha tenido una larga carrera profesional y de investigación. Cuando lo conocí, él ya era un geólogo de importante trayectoria. Siguiendo su reseña, trabajé con él en el espacio de tiempo que menciona en su “El regreso al INA”, que es una pequeña parte de su experiencia de vida, aunque comprendió un periodo de aproximadamente 10 años.

Mi semblanza está circunscripta a ese tiempo que compartí con él como miembro del grupo de noveles geólogos que trabajaban a su cargo en el INCyTH (luego INA). Tal vez para Jorge Santa Cruz, esta no fue la etapa más brillante o importante de su carrera (como lo fue después,

por ejemplo, el Proyecto Acuífero Guaraní), pero para mí fue crucial, fueron los primeros años que me formaron como hidrogeólogo.

No puedo dejar de mencionar que el INA era en aquellos tiempos un poco “hostil” a la participación y al trabajo de los geólogos en general. Santa Cruz se desarrolló en ese contexto, en principio como tecnócrata afectado a la gestión de una gerencia un tanto ajena a las necesidades de un grupo de investigación aplicada en hidrogeología. En este espacio de gestión tuvo la habilidad de, paralelamente a sus tareas regulares, incorporar jóvenes profesionales para formar un grupo de investigación aplicada. Esto lo logró poco tiempo después, cuando dejó la Gerencia de Asuntos Institucionales y fundó el Programa Nacional de Aguas Subterráneas, ámbito en el cual sí fue pertinente la investigación hidrogeológica.

Todos los seres humanos tenemos momentos lúcidos y otros oscuros, momentos exitosos y tiempos de fracaso, aportes positivos y otros tal vez no tan positivos. Esto es inherente a la naturaleza humana, pero lo importante no es este vaivén a veces fortuito, sino el balance final del mismo. Jorge Santa Cruz no está fuera de esta contingencia, pero creo que su aporte positivo, creativo y docente en todos los que en esa época trabajamos con él fue muy importante y superó los momentos complicados. Aristóteles dijo una vez “la sabiduría es conocimiento en acción” y creo que ese era el espíritu que impregnó a nuestro grupo recién formado.

En mi formación como hidrogeólogo, Jorge Santa Cruz fue de quien aprendí a trabajar en la profesión, me enseñó con generosidad y paciencia, hasta que pude hacerlo con el celo que nuestra profesión requiere. Fue quien me animó a emprender una carrera académica. Él junto con Cesar Fernández Garrasino dirigieron mi tesis doctoral con el aporte que cada uno de ellos podía realizar. Jorge nunca tuvo problemas en sumar nuevas personas, experiencias, aportes, o nuevas opiniones. Siempre estuvo abierto al debate y respetaba la opinión de todos, tanto geólogos experimentados como la mía. Creó un espacio de crecimiento intelectual en un entorno institucio-

nal y una época donde esto no era la norma, sino en el que más bien se desestimaban este tipo de enfoques. Esa actitud de proteger la investigación y el crecimiento intelectual de su equipo fue un mérito notorio en el contexto en el que trabajábamos. Esta construcción no solo me benefició a mí, sino también a otros colegas que trabajaban conmigo en el INA, como Sergio Amato (CIC-INA) y Oscar Olivares (INA-CIC) y fuera del INA, Mirta Fresina (UBA), todos formábamos un grupo de investigación dinámico y moderno. Durante este periodo Jorge Santa Cruz consiguió el apoyo para proyectos importantes, y lo digo así porque fueron producto de su gestión personal y no de la gestión institucional del INA. En ellos demostró pericia, persuasión y convicción en sus ideas que compartió con generosidad con todos. Entre estos los más notorios fueron el “Proyecto de Diagnóstico ambiental en el Partido de Escobar” en conjunto con el IGME de España, que estableció criterios para líneas de base ambientales en agua subterránea y también dio la oportunidad de capacitarnos allí. El “Proyecto de Estudio de la Recuperación de Napas en el AMBA” financiado por el ETOSS (Ente Tripartito de Obras y Servicios Sanitarios) dio lugar a varios años de trabajo y resultaría en uno de los primeros en hidrogeología urbana. Construyó un vínculo interdisciplinario con la Secretaría de Recursos Hídricos y el IARH (Instituto Argentino de Recursos Hídricos) a través del estudio del “Acuífero Guaraní” (que fue mi tema de tesis doctoral) consiguiendo apoyo del

Programa Hidrológico Intergubernamental de la UNESCO primero y luego, gestionó la posibilidad de capacitación de todos nosotros con el apoyo de la IAEA (Organismo Internacional de Energía Atómica). Fue una época productiva en la que nos insertamos en la comunidad científica internacional y nacional, se disparó nuestra producción científica y se terminaron dos tesis doctorales. Incluso apoyó mi vocación por la investigación antártica, creo que, sin entenderme mucho en un principio, pero eso no fue para él un impedimento y le reconozco la generosidad de facilitarme un espacio de desarrollo propio. También nuestra actuación profesional fue intensa, Santa Cruz era en aquel momento un referente del tema *agua subterránea* y un consultor ineludible para empresas privadas y entidades públicas. Este aspecto de su vida profesional me involucró a mí directamente en tareas de consultoría y nos dio lugar a ambos a colaborar con el Consejo Profesional Superior de Geología, donde Santa Cruz fue vicepresidente por dos períodos. En esos años Santa Cruz pudo alcanzar una importante participación académica, aunque breve en su vida profesional. Recuperó un espacio como Profesor Titular de Hidrología Continental en la carrera de Geografía en la UBA, un legado al que más tarde en 2015 le pude dar continuidad. Su salida del INA cerca del 2003 se debió al hecho de que ganó el concurso para la dirección de la Hidrogeología del Proyecto Acuífero Guaraní, con sede en Montevideo, Uruguay. Su partida supuso el fin del

Programa de Aguas Subterráneas y el grupo de trabajo se incorporó a la División de Servicios Hidrológicos del INA, a cargo de Oscar Coriale, quien me facilitó la oportunidad de dar continuidad a gran parte de mi trabajo previo y un espacio entre los referentes en hidrogeología del INA.

José Ortega y Gasset escribió una vez: “Soy yo y mi circunstancia, y si no la salvo a ella no me salvo yo”, en resumen, los hombres son siempre hombres de época y Jorge Santa Cruz no escapa a esa ineluctable circunstancia. Su generación, basada en la idea de que se formaron en el mejor momento de la educación universitaria argentina, fue paradójicamente la arquitecta de la lenta y gradual decadencia que enfrentamos hoy día. Yo trabajé en el INA veinte años más después de la partida de Santa Cruz, para muchos era su “heredero o sucesor intelectual”, pero ni yo ni nadie puede ser eso, simplemente, porque soy otra generación y producto de otra época. Siento que soy su evolución, aunque con diferentes errores y aciertos.

Jorge Santa Cruz es un exponente típico de esta generación contradictoria, pero sin duda como hidrogeólogo un referente destacado e ineludible, su aporte contribuyó al desarrollo y conocimiento de los recursos hídricos subterráneos, en un país dual con gran parte de su superficie en zonas áridas-semiáridas y otra gran parte en una región húmeda y polar conteniendo tal vez las reservas de agua más importantes del planeta.

DE LA GEOLOGÍA REGIONAL A BUSCAR AGUA EN LA ARGENTINA: una odisea con importantes logros para el país¹

Santa Cruz convirtió la hidrogeología en una herramienta clave para impulsar la producción agropecuaria y el desarrollo sustentable en la Argentina, desde las tierras semiáridas hasta el acuífero Guaraní, una de las mayores reservas de agua dulce de América Latina.

■ Jorge Néstor Santa Cruz

Asesor en Hidrogeología

jorgenestorsantacruz@gmail.com

¹ Editor asignado: Víctor A. Ramos

Cuando, a los 80 años, recibí la invitación a preparar esta historia de mi vida profesional, me pareció muy interesante y valiosa, pero no comprendí de inmediato la importancia de recordar y evaluar muchos pasos dados, viajes, acontecimientos, amigos y compañeros de trabajo, y de contar una verdadera historia de vida. Con el texto ya finalizado, estimo que el tiempo dedicado a su preparación ha sido una de mis mejores inversiones en estos últimos años de mi vida. Considero simplemente que ejercer esta profesión de hidrogeólogo, con importantes frutos, ha significado un tiempo de dedicación completo más allá de lo habitual. ¡Las ciencias naturales nos desafían constantemente!

■ LOS PRIMEROS AÑOS

Yo tenía alrededor de tres años cuando, en 1946, me llevaron de visita al campo en la provincia de Entre Ríos, en la zona del río Uruguay, de donde

eran mis padres y mi familia. Quedé muy impactado por esos paisajes y, para mí, nuevas costumbres: grandes campos, "cuchillas", arroyos, caballos, etc., imágenes que me acompañaron con su recuerdo toda la vida.

Poder ver y tocar en pleno campo el fruto de los maíces fue una experiencia que después de muchos años recordé cuando trabajaba en la prospección de agua subterránea para riego complementario en la



A caballo entre los maizales, mis primeros contactos con la naturaleza.

región pampeana. Ya de adolescente visité la zona de Justo Daract en la provincia de San Luis, área con grandes campos de dunas que enriquecieron mi temprana experiencia con la naturaleza.

En el colegio secundario, durante mi bachillerato, pude madurar mi posible vocación. Jugó un papel muy importante en cuarto año la materia Geografía Argentina con temas como la formación de la cordillera de los Andes, las distintas regiones del país, los recursos hídricos, y la relación de lo físico con la economía y el desarrollo. Allí conocí a Carlos Iglesias, un gran amigo del colegio del que fui compañero de banco del primero al quinto año. Carlos estudiaba paralelamente la tecnicatura en minería en un colegio nocturno y con él hablábamos mucho de minería, cristalografía, geología, etc. e incluso habíamos realizado viajes a yacimientos en provincias: oro, uranio, canteras de materiales para la construcción, etc. Recuerdo mucho a Carlos, quien falleció tempranamente trabajando ambos en el Instituto Nacional del Agua y del Ambiente.

Ya en el quinto año del colegio tenía claro que quería estudiar Geología dentro de las Ciencias Naturales. Por lo tanto, y con gran apoyo familiar, fui a cursar la carrera en la sede del entonces Museo de Ciencias Naturales de La Plata. La facultad fortaleció definitivamente mi vocación naturalista-geológica.

A un año de terminar de cursar la carrera, me presenté a una beca del Servicio Geológico Nacional para alumnos de quinto año. Fui uno de los seleccionados y mi padrino de beca fue el Dr. Emilio González Díaz (<http://aargentinapciencias.org/wp-content/uploads/2018/01/Resenas/R-tomo2-4/GonzalezDiazT2N4.pdf>), eximio geomorfólogo y profesor de la Facul-

tad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires, con el que realicé dos campañas en verano e invierno, en la zona del Velasco, provincia de La Rioja.

■ YA COMO GEÓLOGO

Cuando me recibí de Licenciado en Geología en 1966, ingresé en el departamento de Geología Regional del Servicio Geológico. Inmediatamente efectué mi primer trabajo geológico de campo controlando la interpretación de fotos aéreas de la zona de Sañogasta-Vilgo en La Rioja realizadas por los doctores Enrique de Alba y Horacio Methol. Esta campaña de varios meses consolidó totalmente mi vocación y gusto por la geología de campo con sus trabajos de exploración, viajes en mula y acceso a cumbres altas y difíciles.

Paralelamente ya había comenzado a realizar mi tesis de doctorado para presentar en la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de La Plata, bajo la dirección del Dr. Mario E. Teruggi, reconocido sedimentólogo de la Argentina y eximio profesor en esta facultad, con quien tenía una muy buena relación personal. La tesis tenía como fin definir y significar el origen geológico y sedimentológico de la Formación Puelches del subsuelo de la provincia de Buenos Aires, parte de Santa Fe y Córdoba, en sectores de la pampa húmeda de Argentina. El origen de esta formación es fluvial y sus arenas proceden de Brasil. Esta unidad geológica aloja el agua subterránea especialmente dulce, por debajo del acuífero freático, y se utiliza ampliamente en esa región. Para las determinaciones analíticas de laboratorio



En mi época de estudiante impresionado por el río Paraná en la costa entrerriense.

se utilizó el gabinete de sedimentología del Servicio Geológico y el apoyo muy valioso y constante del Dr. Renato Andreis, docente de la Universidad de La Plata, de quien tengo muy gratos recuerdos por su generosidad y amplios conocimientos. La tesis fue finalizada en 1971 y se defendió ante un jurado presidido por el Dr. José Salas, profesor titular de la materia Hidrogeología de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de La Plata. Este trabajo para obtener el título de Doctor Ciencias Naturales orientación geológica me valió recibir el Primer Premio de la provincia de Buenos Aires a la mejor Tesis de Doctorado en Ciencias Exactas y Naturales.

En esa época también fui seleccionado por el Servicio Geológico para que, mediante una beca de estudio del Consejo Hídrico Federal Argentino, pudiera asistir por tres meses a un entrenamiento y formación del Instituto Regional de Aguas Subterráneas de la Secretaría de Recursos Hídricos de la Nación con apoyo científico-técnico de las Naciones Unidas, en la ciudad de San Juan. Esta fue mi primera experiencia concreta y completa en hidrogeología, para la que recibí capacitación de campo y gabinete por parte de especialistas argentinos y extranjeros de hidrogeología regional, geoelectrónica, hidroquímica y especialmente de perforaciones. También tuve la oportunidad de ver el primer modelo matemático de acuíferos que se realizó en la Argentina por un integrante del Instituto de San Juan en formación, y llevado a cabo en el *U.S. Geological Survey*.

■ MIS INICIOS COMO HIDROGEÓLOGO

El territorio argentino presenta aproximadamente un 70% de su superficie ubicada dentro de la región árida o semiárida, en la cual las disponibilidades de los recursos hídricos

superficiales generalmente son escasas y se encuentran en gran parte comprometidas. Fue especialmente en estas vastas regiones, en donde el agua subterránea juega un papel de primordial importancia, el espacio donde encontré mi vocación. Allí hice viables los más diversos proyectos encarados para la provisión de agua potable, fundamental para el progreso nacional y el desarrollo de economías regionales.

Fue a partir de 1965, por medio de un Convenio del Gobierno Nacional con las Naciones Unidas, cuando se iniciaron los estudios integrales e interdisciplinarios de investigación de agua subterránea en nuestro país. Posteriormente, y siguiendo una metodología similar a la expuesta, se realizó, dentro de un convenio con la República Federal de Alemania (denominado CAAAS), el estudio del agua subterránea en el valle del Conlara, provincia de San Luis, y en otras zonas en la llanura cordobesa y santafesina. Se seleccionó el Valle de Conlara por sus características climáticas semidesérticas en un ambiente continental subtropical. La precipitación media anual en su parte central es de alrededor de 500 mm, pero existen fuertes variaciones. Las precipitaciones se concentran entre los meses de noviembre y marzo.

Comencé a desarrollar esta primera experiencia geológica hidrogeológica en la Dirección Nacional de Geología y Minería, y posteriormente en el Instituto Nacional de Ciencia y Técnica Hídricas (INCYTH) recientemente creado por la Subsecretaría de Recursos Hídricos. El instrumental y los vehículos fueron aportados por la Misión Hidrogeológica Alemana. También Alemania aportó especialistas durante el tiempo de ejecución del estudio, tales como hidrogeólogos, geofísicos y modelistas matemáticos de gran experiencia, quienes nos

brindaron generosamente su experiencia y conocimiento. Además, el proyecto cubrió varias becas de dos años cada una en Alemania para entrenar profesionales argentinos del INCYTH.

El Valle de Conlara, desde el punto de vista hidrogeológico, cubre una superficie de 8.800 km², de los cuales aproximadamente 4.400 km² corresponden al área rellenada por sedimentos. La finalidad de este gran proyecto fue conocer los recursos hidrogeológicos, hidrogeoquímicos e hidrológicos como base de planificación para la explotación de reservas de agua subterránea. Fue necesario desarrollar modelos matemáticos tendientes a lograr un manejo adecuado y global de los recursos hídricos disponibles. Fue fundamental para estos fines realizar estudios geológico-sedimentológicos y sus respectivos mapas geológicos en especial del Valle de Conlara, y áreas de influencia. Esos estudios a mi cargo fueron oportunamente publicados donde di a conocer sus características geológicas y sedimentológicas con los primeros mapas detallados de la región.

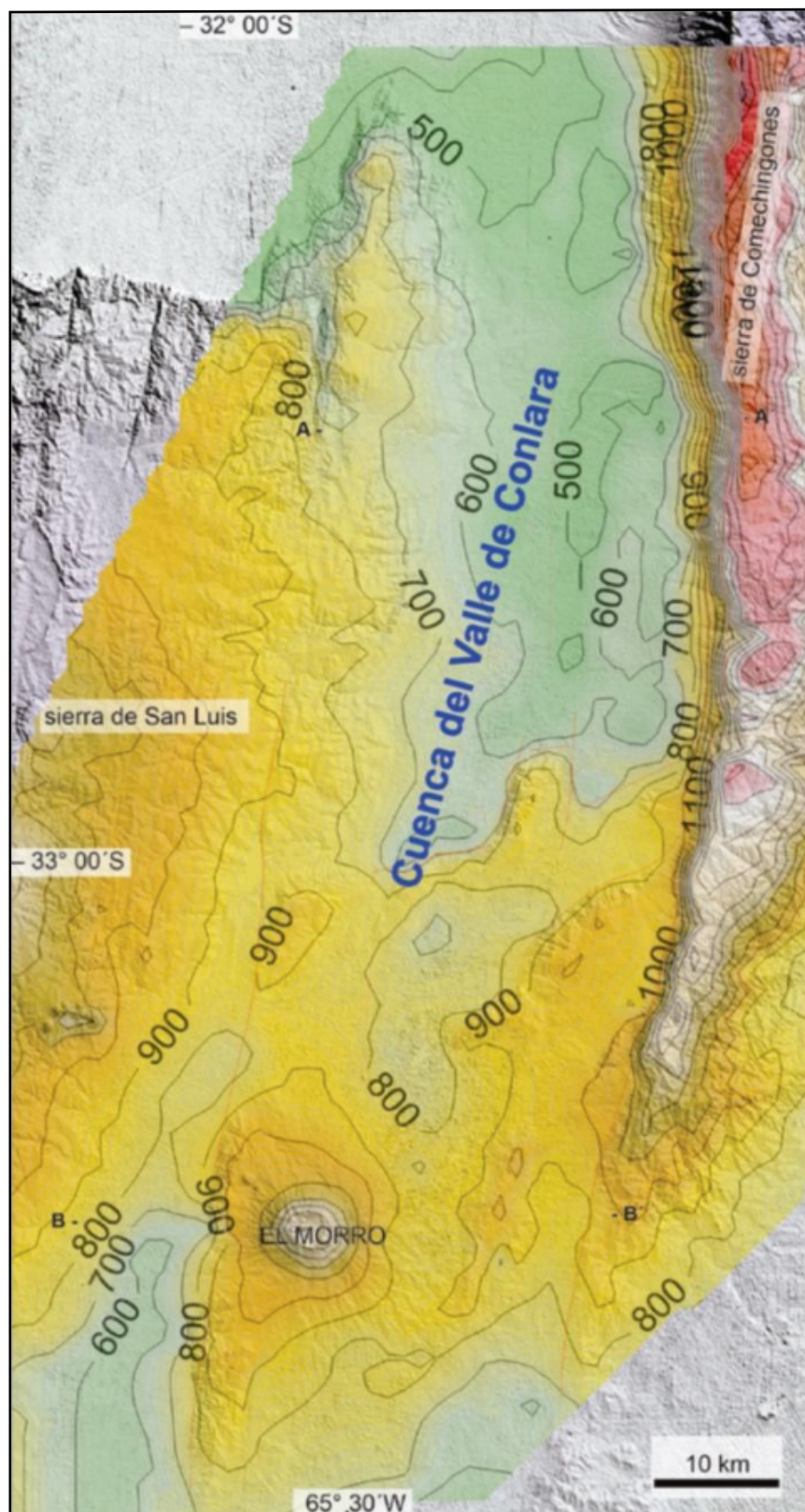
La integración de estos estudios con levantamientos geofísicos y una serie de perforaciones nos permitió establecer el relieve en profundidad del basamento cristalino y así identificar los depocentros controlados por fracturas escalonadas en profundidad. Estas fallas determinan abruptos cambios en el espesor de la cuneta sedimentaria. Pudimos establecer un fuerte gradiente hacia el norte, con salida al noroeste, a los llanos de la provincia de La Rioja. Su relleno sedimentario tiene dos secuencias, una inferior con sedimentos gruesos y una superior con limos. Los estudios geoelectrónicos nos permitieron identificar la mejor zona para captación de agua subterránea.

Cuando empezamos los estudios, la superficie de riego con agua superficial era de unas 14.560 hectáreas, mientras que la de agua subterránea era solo de unas 3.600. El volumen de extracción para consumo humano y ganadero no superaba 1 hm³/año, y para riego y suministro a poblaciones alrededor de 14 hm³/año. Sin embargo, nuestro modelo indicaba para un volumen promedio de agua caída en el área, considerando la isoyeta media de 500 mm/año, un valor general de 1.484 hm³/año. Si se asume una recarga aproximada del 11,7 %, porcentaje que caracteriza a las cuencas intermontanas de clima semiárido, pudimos estimar un valor de recarga promedio anual de 174 hm³, más de diez veces superior al que se extraía en la cuenca del Conlara. Es así que los estudios hidrogeológicos realizados permitieron poner en valor el potencial hídrico del Valle de Conlara y así programar aprovechamientos futuros de su agua subterránea.

Los resultados finales fueron publicados en seis voluminosos tomos en 1973, bajo el título *Recursos de aguas subterráneas y su aprovechamiento en la llanura pampeana y en el valle del Conlara, Provincias de Córdoba, Santa Fe y San Luis, República Argentina*, Convenio Argentino Alemán de Aguas Subterráneas. Servicio Geológico de la República Federal de Alemania y Servicio Geológico de Argentina.

■ EL INSTITUTO NACIONAL DEL AGUA (INA)

Este Instituto, originalmente denominado Instituto Nacional de Ciencia y Técnica Hídricas (INCYTH), había sido creado en 1973, y dependía de la Secretaría Nacional de Recursos Hídricos, con sede en la localidad de Ezeiza, provincia de Buenos Aires. Posteriormente, en el año 2001, cambió su denominación a Instituto



El estudio realizado en la Cuenca del Valle de Conlara, ubicada en el sector nordeste de la provincia de San Luis, que limita con las provincias de La Rioja y Córdoba, permitió conocer el espesor de su relleno sedimentario, sus características hidrogeológicas, así como establecer un muy buen potencial de irrigación mediante el uso de su agua subterránea sobre la base de nuestras investigaciones (CAAS, 1973).

Nacional del Agua (INA). En su creación tuvo un rol muy importante su presidente, el Ing. Herminio Pérez. El objetivo principal de los estudios del instituto era realizar una evaluación de los recursos hidrológicos e hidráulicos de las principales cuencas del país para conocer su potencial, prevenir inundaciones y sequías, y gestionar la calidad del agua a nivel nacional. Entre los primeros proyectos se destacó el estudio de la cuenca inferior del Río Bermejo para su planificación y desarrollo con el auspicio de la Organización de Estados Americanos.

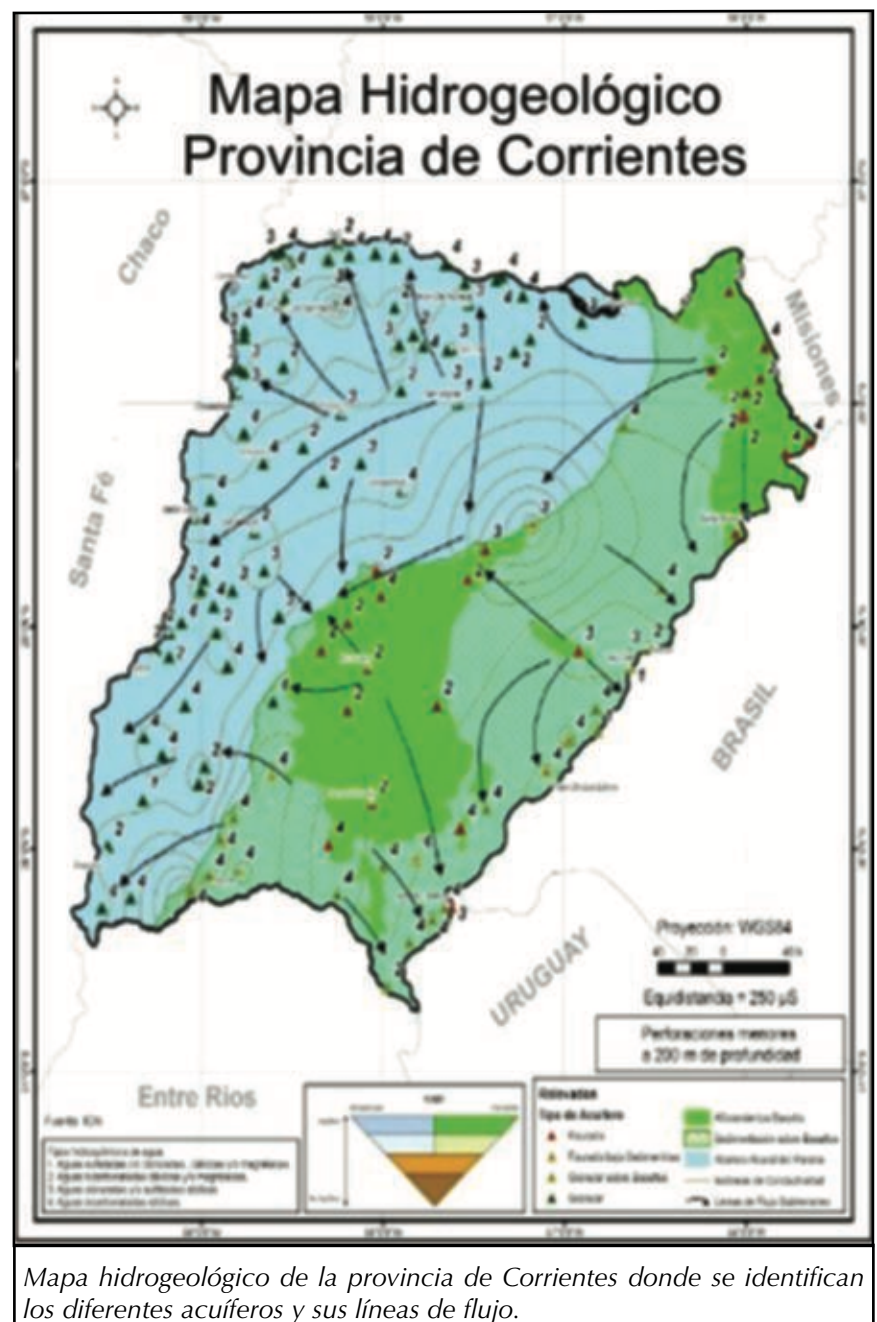
La importancia de los resultados obtenidos justificó que el Convenio Argentino-Alemán de Aguas Subterráneas pasase al Instituto Nacional de Ciencia y Técnica Hídricas (INCYTH), en el que participé hasta su finalización.

A partir de setiembre de 1975 comenzamos un nuevo proyecto muy interesante en la provincia de Corrientes. Fue un programa para analizar la prefactibilidad de embalsar un sector de los Esteros del Iberá, junto con la Empresa Agua y Energía de la Nación. Se realizaron perforaciones de estudio de más de un centenar de metros de profundidad, estudios de las muestras de perforaciones, tendidos de líneas de geoeléctrica y especialmente hidroquímica. Como resultados de nuestros estudios pudimos definir la Formación Ituzaingó a nivel provincial, importante acuífero de agua dulce existente especialmente en el sector norte occidental y sur de la provincia. Aflora en diversos sectores y se encuentra en el subsuelo de la provincia de Corrientes pasando en el sur a un sector de la provincia de Entre Ríos. Está constituido especialmente por arena de origen fluvial procedente originalmente de Brasil. En estos estudios conté con el apoyo del doctor Rafael Herbst, oriundo de Tucumán y primer egresado de la

Universidad Nacional de esa provincia, gran conocedor de la geología de la provincia de Corrientes y profesor de la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE). Al respecto también publiqué varios trabajos en conjunto con el Dr. Rafael Herbst. De ahí surgió el primer mapa geológico de la provincia de Corrientes que luego fue publicado por el Servicio Geológico Argentino. También en Corrientes llevé a cabo el Estudio Hidrogeológico

de once localidades del sector oriental de la provincia.

Estando aún en la provincia de Corrientes, en el año 1977 también realicé un estudio geológico del subsuelo basado en un convenio entre el INCYTH y el Proyecto "Pico del Chaco". Estuvo basado en los trabajos estratigráficos e hidrogeológicos que surgieron de tres perforaciones profundas que se realizaron en el



denominado “impenetrable” de la provincia chaqueña. Estos estudios fueron importantes porque permitieron conocer la estratigrafía más profunda de esa región del Impenetrable chaqueño, que dio lugar a la posterior evaluación del agua subterránea existente por parte de la provincia.

■ ESTUDIOS DE POSGRADO EN EL EXTERIOR

En 1979 interrumpí mis trabajos en el INA para cursar en Madrid, España, la diplomatura del Curso Internacional de Hidrología Continental (actual CEDEX) apoyado por la UNESCO y con una duración de seis meses. El mismo contaba con reconocidos docentes tales como los ingenieros Rafael Heras, Emilio Custodio, Bartolomé Anguita entre otros, abarcando todos los tópicos de la hidrología superficial y subterránea. En esos años España era un centro destacado en el continente europeo por su amplia experiencia en la prospección y evaluación de las aguas en una región que se ca-

racteriza por su fuerte estrés hídrico dadas sus características áridas que forjaron toda una tradición en ese tipo de estudios.

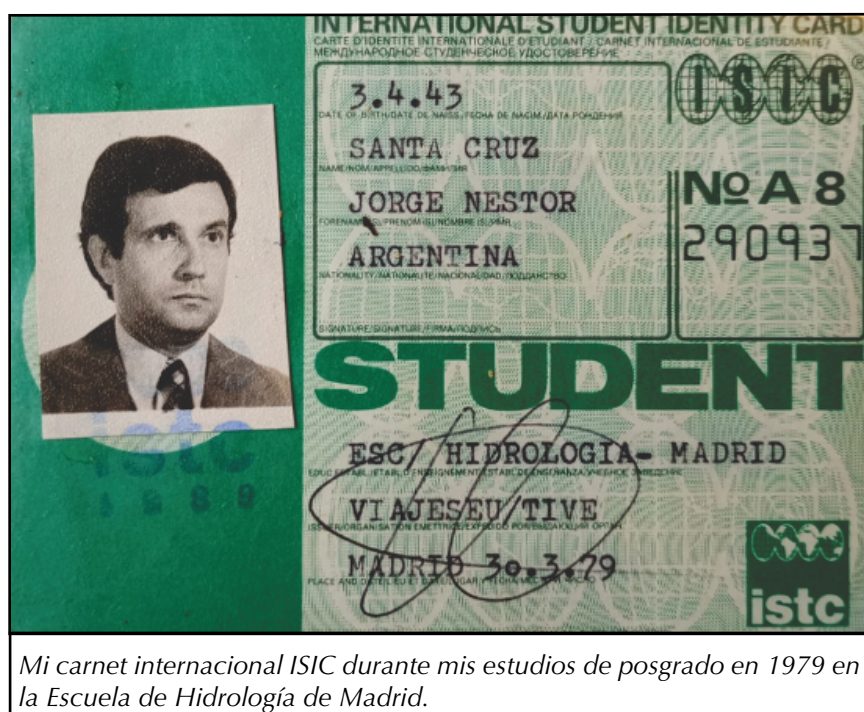
La importancia que tuvieron en mi carrera posterior estos estudios fue el poder tener un enfoque total de la hidrología en relativamente corto tiempo, abarcando también especialidades nuevas de esa época, tales como modelos analógicos eléctricos, isótopos aplicados, tecnología de obtención y análisis de datos diversos del agua, manejo integrado del agua y muchos otros. Durante todo el curso cada alumno realizó un trabajo concreto aplicado a una cuenca. Quiero recordar especialmente al Ing. Emilio Custodio, importante profesional e investigador de España muy dedicado a las aguas subterráneas y autor de la bibliografía más importante y leída en el habla hispana. Tuvo en vida una dedicación especial para la Argentina en el ámbito hidrogeológico, tanto de difusión, como en la formación de recursos humanos.

Estos estudios fueron complementados con otros cursos y pasantías sobre contaminación de acuíferos e hidrología ambiental en 1998 en Madrid; isótopos en hidrogeología en la Agencia Internacional de Energía Atómica en Viena en 2005 y sustentabilidad en proyectos de agua subterránea en el *United States Geological Survey* en diferentes lugares de Estados Unidos en 2007.

■ CONTINUACIÓN DE TRABAJOS EN EL INA

A mi regreso de Madrid en 1979, después de trabajar varios años, y con el apoyo del Ing. Eduardo Bustamante -un hidrólogo, reconocido investigador del CONICET y especializado en modelación matemática en el INCYTH-, fui designado Director Interino del Departamento de Hidrología. En esa oportunidad creé un laboratorio de sedimentología, sabiendo la importancia que tiene para los estudios hidrogeológicos. Estuve a cargo, además de la Sede Central en Ezeiza, de cuatro proyectos con infraestructura y personal en las provincias de Jujuy, Catamarca, Santiago del Estero y Corrientes. El Departamento de Hidrología poseía perforadoras, equipos de geofísica, instrumental hidrológico y electrónico, entre otros, llegando a tener un total de alrededor de 120 personas en los distintos sectores.

A comienzo de la década del ochenta comencé a trabajar en el estudio de factibilidad de riego complementario en un millón de hectáreas de la zona agronómica núcleo de la Pampa Húmeda. Este importante estudio realizado con base en el INTA Pergamino en la provincia de Buenos Aires, estaba siendo desarrollado por la Secretaría de Agricultura y Ganadería de la Nación y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Mi intervención fue cuantificar y ca-



Mi carnet internacional ISIC durante mis estudios de posgrado en 1979 en la Escuela de Hidrología de Madrid.

lificar el agua subterránea para riego existente en el subsuelo en la zona mencionada, aplicando perforaciones de estudio, geofísica, hidroquímica y aspectos meteorológicos de la región. Este estudio pionero, que duró varios años, fue todo un éxito y sus resultados fueron publicados por el IICA. Estos trabajos dieron lugar a una actividad creciente de esta especialidad tecnológico-agrícola, que permitía obtener un aumento de productividad de cereales, oleaginosas y forrajeras con la aplicación de agua subterránea a través de grandes equipos de aspersión, donde la cantidad y oportunidad del agua utilizada adquirían una importancia clave. También trabajé con la ingeniera Elvira Suero del INTA-Balcarce en esta temática de agua subterránea para riego en el sudeste de la provincia de Buenos Aires. Cuando a través de los años veo la importancia que han tenido y tienen estos estudios y evaluaciones en el incremento de la producción actual, siento una profunda satisfacción por el trabajo realizado.

Esos resultados motivaron que en 1985 fuera designado por el INCYTH para participar dentro del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo en un proyecto de planificación hídrica para el manejo conjunto de aguas superficiales y subterráneas en México y Colombia. Esos meses fueron llenos de nuevas experiencias y enriquecedores para mi actividad futura.

■ ACTIVIDADES POSTERIORES NO RELACIONADAS AL INA

En 1987 fui designado director provincial de Minería del Ministerio de Obras Públicas de la provincia de Buenos Aires, cargo que ejercí hasta 1989. En esa época Buenos Aires era la primera provincia minera del país, producía minerales de segunda y tercera categoría, especialmente

para la construcción. Abarcaba también el conocimiento de minerales de titanio existentes en la playa del Mar Argentino de la provincia. También tenía importancia la explotación del granito para fines ornamentales y otros. La explotación de las arenas de playa requería un control especial para su habilitación evitando alcanzar los médanos y los sectores que no eran repuestos, así como evitar la intrusión de agua salina en los acuíferos costaneros.

Esta experiencia me llevó a trabajar entre 1989 y 1991 en el Honorable Congreso de la Nación como profesional de la vicepresidencia de la Comisión de Minería y con el objetivo especial de asistencia a la preparación de la nueva Ley de Minería, donde tuve un estrecho contacto con las provincias.

También realicé una corta experiencia en 1993, en una misión dentro del Programa de Cooperación Horizontal de la OEA al Gobierno de la República Dominicana, en Santo Domingo. El tema consistió en producir un diagnóstico del estado de situación de los recursos hídricos subterráneos del país. Años más tarde, en 1995, realicé una nueva misión donde pude completar el mapa hidrogeológico del país.

■ EL REGRESO AL INA

Cumplí mi segunda etapa en el INA como Gerente de Asuntos Institucionales dentro de la nueva estructura administrativa del instituto en Ezeiza. En esa etapa pudimos llevar adelante una serie de trabajos hídricos, en los cuales estuve a cargo de la negociación y gestión con diferentes organismos públicos y de organizar su ejecución a través de los sectores correspondientes del INA. Un trabajo importante fue el comienzo del Proyecto Arroyo Maldonado para la municipalidad de la ciudad de Bue-

nos Aires, donde sentamos las bases para su exitosa ejecución. En esos años mantuvimos la Red Hidrológica de mediciones del río Paraná e iniciamos los posibles acuerdos con Yacyretá para la participación hidrológica e hidráulica de la obra.

Una tarea importante en esos años fue haber estado a cargo del Plan Nacional de Aguas Subterráneas, donde tuve la oportunidad de desarrollar numerosos proyectos, muchos de ellos exitosos desde 1993 hasta mi jubilación en el 2003.

■ EL ACUÍFERO GUARANÍ

El Sistema Acuífero Guaraní (SAG) se encuentra en Latinoamérica y abarca parte de los territorios de Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay. Este acuífero transfronterizo de agua dulce es uno de los más grandes del mundo y fue estudiado principalmente por el denominado Proyecto para la Protección Ambiental y Desarrollo Sostenible del Sistema Acuífero Guaraní entre 2003 y 2009.

En el año 2003 fue concursado el cargo de coordinador técnico del proyecto Guaraní para el período 2003-2009, patrocinado por el Banco Mundial, la Organización de Estados Americanos y los cuatro países miembros del Mercosur. Fue una gran alegría haber sido seleccionado, pero también una alta responsabilidad el haber ganado ese concurso y hacerme cargo del desarrollo de las investigaciones.

Aprendimos que el Acuífero Guaraní se distribuye en toda la región a distintas profundidades constituyendo un "manto" geológico casi continuo de areniscas principalmente eólicas de edad jurásica, que es el principal reservorio donde se alojan las aguas subterráneas del sistema.

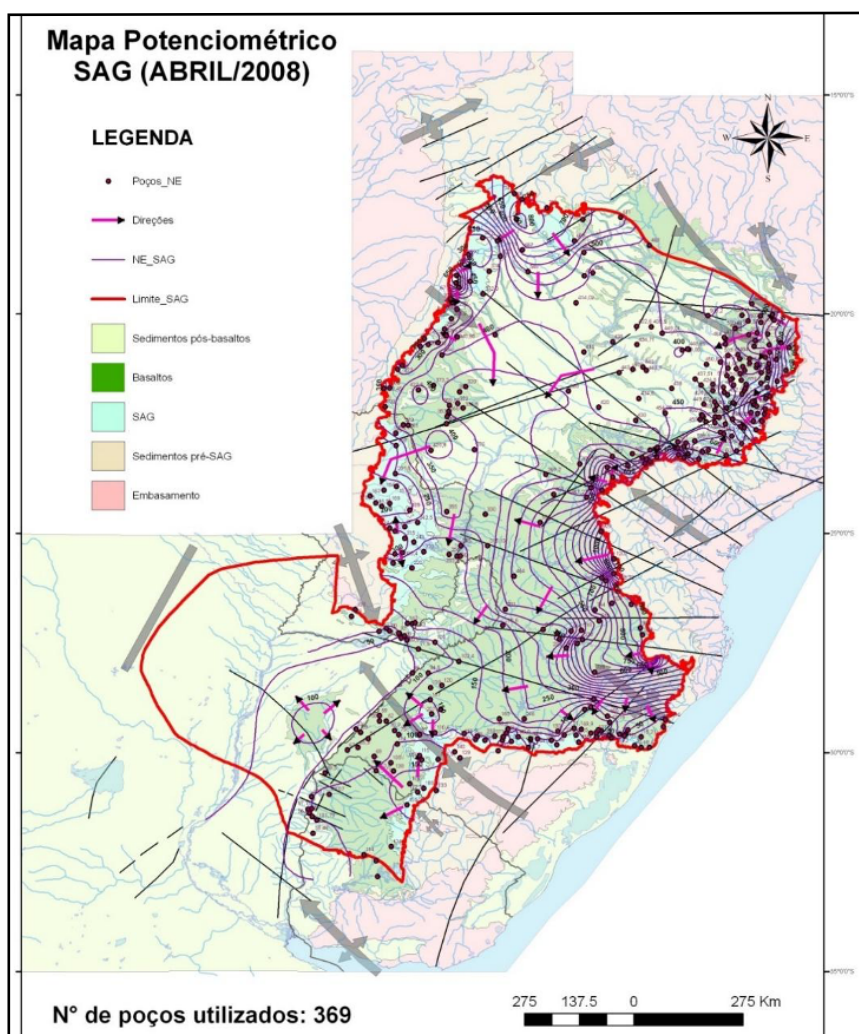
Bajo una superficie de alrededor de un millón doscientos mil kilómetros cuadrados y profundidades de hasta unos 1.500 metros, se calcula una reserva total de agua dulce subterránea de 30.000 km³, aunque las reservas realmente explotables están dentro de los 2.000 km³ con edades de muchos miles de años. A título comparativo para comprender su importancia es necesario tener presente que el módulo anual aproximado del río Paraná es de unos 50 km³/año.

En muchos sectores presenta temperaturas geotérmicas entre 32 y 70 °C. La recarga general del Acuífero Guaraní se realiza en los sectores aflorantes del acuífero de los cuatro países, y es del orden de 5 km³/año.

Por sobre el área abarcada por el Acuífero Guaraní se ubican alrededor de 1.500 municipios de los cuatro países, con una población total de 23.500.000 habitantes, de los cuales se abastecen de él alrededor de 9.000.000. El agua es utilizada principalmente para la provisión humana y de industrias, y en menor grado para explotación como recurso termal. El país que más lo utiliza es Brasil, donde se abastecen de agua subterránea a partir de este acuífero, total o parcialmente, entre 300 y 500 ciudades, con miles de pozos de explotación, la gran mayoría alcanzando alrededor de los 200 metros de profundidad. Brasil explota el 93% del volumen extraído del acuífero por año, consumiendo casi 1 km³/año. Téngase presente que un kilómetro cúbico equivale a mil millones de metros cúbicos, o sea, un billón de litros. En Argentina, se encuentra en el sector noreste de la provincia de Entre Ríos y en la provincia de Misiones, con posibilidades en Corrientes. El agua es utilizada principalmente para la provisión humana y de industrias, y en menor grado para explotación como termas, especialmente en Argentina y Uruguay.



El sistema transfronterizo del Acuífero Guaraní, una de las reservas mundiales más grandes de agua potable que estudiamos entre 2003 y 2009.



Este mapa potenciométrico del Acuífero Guaraní realizado durante el proyecto nos muestra la elevación en el subsuelo del acuífero que permite visualizar la dirección del flujo en las áreas de carga y descarga.

Las reservas explotables se han calculado con respecto a niveles estáticos, o sea niveles de agua subterránea sin explotación, lo que representa una disponibilidad total de 2.000 km³ de agua, que corresponden a solo 6,5% de la reserva total. Estos valores permitirían, por ejemplo, una extracción general continua pero distribuida, no concentrada, de alrededor de 200 km³ por año durante diez años. Hipotéticamente, en ese sentido se tendrían que utilizar más de 60.000 grandes pozos operando simultáneamente con altos caudales y distribuidos homogéneamente, no concentrados, en toda la región.

En cuanto a las amenazas de contaminación, depende de los espesores de basaltos que lo confinan. O sea, los sectores más profundos están muy protegidos naturalmente. Los que se hallan a mucha menor profundidad tienen mayor posibi-

lidad de contaminarse como cualquier otro acuífero. Inciden en esto las actividades contaminantes en la superficie y las perforaciones no correctamente realizadas.

El proyecto ha logrado que los cuatro países tengan un acuerdo legalizado para explotación, manejo y sustentabilidad del Sistema Acuífero Guaraní. Sobre la base de los resultados alcanzados y de acuerdo con la propuesta realizada en el 2008, los países involucrados se comprometieron ante la Comisión de Derecho Internacional de la Organización de Naciones Unidas a evitar "perjuicio sensible" entre las partes, uso "equitativo y razonable" del agua subterránea, permitir un "funcionamiento efectivo", e intercambio de información, entre otros compromisos.

Quedó establecido que una correcta gestión integrada del agua

(incluyendo el agua subterránea), así como en los niveles de los Estados de cada país (ya que es un bien público), es condición fundamental para evitar acciones espurias de cualquier origen y naturaleza, e incluso la explotación no sustentable del Sistema Acuífero Guaraní.

■ EN LA SUBSECRETARÍA DE RECURSOS HÍDRICOS DE LA NACIÓN

Desde febrero del 2009 hasta el 2015 me desempeñé en esta subsecretaría, pero dependiendo administrativamente del INCYTH. Continué al frente del Programa Nacional de Agua Subterránea dentro del Consejo Hídrico Nacional constituido por las provincias y la Subsecretaría de Recursos Hídricos. El programa permitió continuar con algunas acciones nacionales tales como la continuidad del Proyecto Piloto Concordia-Salto entre Argentina y



Equipo de hidrogeólogos de los cuatro países del Mercosur que coordiné para el proyecto Sistema Acuífero Guaraní en Sao Paulo en 2008.

Uruguay, tal como se había desarrollado durante la ejecución del proyecto Acuífero Guaraní y midiendo los caudales de las perforaciones termales dulces existentes en los dos países del área piloto.

Por otro lado, bajo mi dirección se comenzó a realizar un estudio de arsénico en agua subterránea en las provincias de Buenos Aires y La Pampa con la participación de investigadores de las Universidades Nacionales del Centro y La Pampa. Este estudio se constituyó a partir de un proyecto de la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Nación, siendo continuado después de mi retiro de la administración pública a raíz de mi jubilación por el Dr. Carlos Schultz de la Universidad de La Pampa.

■ ACTIVIDAD ACADÉMICA Y DOCENTE

Si bien mi intensa actividad profesional no me ha permitido dedicarme a la enseñanza a tiempo completo, he dado un sinnúmero de cursos de grado, posgrado y especialización en temas de agua, contaminación y desarrollo sustentable en diferentes instituciones. Fui docente en la Universidad de Buenos Aires en las carreras de Agronomía y Geografía, en la Universidad Tecnológica Nacional, en las universidades de San Juan, Entre Ríos, La Matanza, y otras instituciones a lo largo del país y de Paraguay, Brasil y Uruguay. Dirigí numerosas becas y pasantías técnicas, he dirigido y codirigido tesis de grado y posgrado en diversas instituciones, siempre con proyectos específicos dedicados a diferentes aspectos de las aguas subterráneas, entre los que destaco los doctorados de Adrián Silva y Mirta Fresina en la Universidad de Buenos Aires. El Dr. Adrián Silva es el actual profesor de Hidrogeología de esa universidad.

■ DIFUSIÓN EN LA SOCIEDAD DE NUESTRAS ACTIVIDADES

Siempre he tenido presente la importancia de comunicar a la sociedad tanto las actividades que realizábamos, como los resultados obtenidos. He realizado numerosos artículos sobre la relevancia de las perforaciones de agua subterránea en la Pampa Húmeda y los procesos que nos permiten la captación de aguas subterráneas y su utilización para riego en forma sustentable. Entre ellos ha tenido un fuerte impacto mi trabajo sobre "El Sistema Acuífero Guarní" publicado en *Ciencia Hoy* y numerosas contribuciones

en diferentes revistas regionales y del exterior. En esas publicaciones han tenido un rol relevante los artículos sobre los aspectos transfronterizos de la gestión y conocimiento del agua subterránea en el desarrollo sustentable del Acuífero Guaraní en la región del Mercosur. Estas consideraciones publicadas en diarios como *Tiempo Argentino*, *La Nación*, *Clarín*, *Le Monde Diplomatique*, además de numerosos diarios locales del interior y numerosos artículos en diarios brasileros y uruguayos, junto con videos y películas, han permitido que la sociedad tome conciencia de la importancia de las aguas subterráneas y en especial de



El autor en ocasión de recibir el Premio Hidrogeología 2004 a la trayectoria otorgado por la Asociación Geológica Argentina.

lo extraordinario que es el Acuífero Guaraní como gran reserva de agua dulce para nuestro continente.

■ CONSIDERACIONES FINALES

En este breve resumen de casi 55 años de actividades, dedicadas en su mayor parte al estudio de las características hidrogeológicas de los principales acuíferos de la región central y noreste de la Argentina y regiones circundantes, me llena de satisfacción la labor cumplida.

Mis estudios y los resultados obtenidos no han pasado desapercibidos y han tenido un fuerte impacto en la sociedad. He recibido menciones y distinciones varias, como la del Congreso Nacional del Agua en 2002. Sin embargo, me llena de un legítimo orgullo el reconocimiento recibido por parte de mis pares de Ciencias de la Tierra. Es así que en el año 2004 la Asociación Geológica Argentina otorgó por primera vez un premio en Hidrogeología, distinción que reconoció mi trayectoria en la investigación y desarrollo de las aguas subterráneas. Este reconocimiento que se realiza cada cinco años lo comparto con dos referentes de la Hidrogeología Argentina, el Dr. Mario Hernández (2009) y el Dr. Eduardo Kruse (2014), cuyos logros genuinos admiro y son ampliamente aceptados por la comunidad. Otro hito que considero importante es haber sido honrado por la invitación de la Universidad de Buenos Aires para dar la XII Clase Magistral de la Cátedra Libre Pellegrino Strobel en 2005. En esa oportunidad hablé sobre *"El Acuífero Guaraní: su conocimiento y gestión"*, en el Aula Magna de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, presidida por el rector de la Universidad de Buenos Aires,

Dr. Guillermo Jaim Etcheverry, ante un numeroso público compuesto de docentes y estudiantes.

A su vez, el estudio de cuencas como las del Valle del Conlara, el acuífero Puelches y los de las arenas fluviales de Ituzaingó, y en especial el sistema del Acuífero Guaraní, me ha permitido colaborar en la identificación de importantes reservas de agua subterránea que ponen a nuestro país en una situación privilegiada en el contexto mundial de estos días y los por venir, dominados por un fuerte estrés hídrico. Este sector de América del Sur ha sido bendecido por sus recursos naturales, a los que se agrega un importante potencial de agua subterránea.

En estos últimos meses sigo trabajando mediante un contrato con la UNESCO en la elaboración de un proyecto que permita un desarro-

llo sustentable a medio término del Acuífero Guaraní. Es necesario tener presente que, a diferencia de un flujo de agua superficial que se mide en metros por segundo, un acuífero se expresa en metros por día, lo que muestra que su recarga es lenta y que son procesos que abarcan un gran lapso de años. Esto pone de manifiesto la necesidad de una precisa evaluación y un adecuado control y monitoreo de la extracción de agua, para que a través de una gestión correcta se logre su conservación para las generaciones futuras y, a la vez, un desarrollo sustentable de tan importante recurso de agua subterránea.

Por último y no por ello menos importante, mucho de lo que he logrado ha sido con el apoyo incondicional de mi familia, mis seres queridos que me han acompañado con su cariño a lo largo de todos estos años.



Mis tres hijos, mis dos primeros nietos y el recuerdo inolvidable de su madre que ya no está con nosotros.

INSTRUCCIONES PARA LA PREPARACIÓN DE MANUSCRITOS

Ciencia e Investigación Reseñas es una revista digital de la Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias (AAPC) que publica reseñas escritas por personas de nacionalidad argentina dedicadas a todas las áreas del conocimiento científico, las tecnologías y la gestión de la ciencia. Los artículos describen en primera persona sus trayectorias y sus logros. Los **objetivos** de la revista son: crear un registro de testimonios de los actores que han moldeado la ciencia contemporánea en la Argentina, y reflexionar sobre las circunstancias que definieron la trayectoria personal de cada autor o autora, así como sobre el impacto que la obra ha tenido en la sociedad. Este registro testimonial no es una mera descripción del currículum de quien lo escribe, sino la mirada crítica sobre las circunstancias que han determinado su trayectoria. Importa también registrar los logros y los avances de las disciplinas científicas.

Los manuscritos describirán aquellos aspectos que cada autor o autora considere más relevantes de su producción científica, incluyendo reflexiones sobre las razones que impulsaron a elegir su área de desempeño, así como consideraciones sobre el marco institucional y la época en que se desarrollaron las tareas. Los textos se complementarán con una semblanza, escrita idealmente por alguien que lo conoce de cerca, que sirva como presentación del autor o la autora.

El lenguaje debe ser preciso pero accesible dado que la revista apunta tanto a colegas investigadores o profesionales como a estudiantes universitarios o personas interesadas que no necesariamente están familiarizadas con los temas tratados. Se sugiere elaborar un texto fluido de lectura directa, reduciendo el uso de términos técnicos a aquellos que sean imprescindibles. La descripción de hallazgos científicos relevantes, que normalmente requiere del uso de vocablos técnicos, puede realizarse en cuadros de texto independientes que acompañen pero no interrumpen al texto principal.

Las reseñas se publicarán por invitación, tras el análisis por parte del Comité Editorial constituido por prestigiosos referentes de diversas disciplinas y por representantes regionales. La AAPC recibe con agrado sugerencias sobre investigadores a invitar.

Dado que se busca reseñar trayectorias prolongadas, se ha establecido la edad de **65 años** como mínimo para cursar las invitaciones.

Instrucciones para para preparación de manuscritos

1. Contenidos

Las reseñas de *Ciencia e Investigación* son textos fuertemente personales y reflexivos por lo que no se espera una uniformidad rígida de estructura o contenidos, ni tampoco la descripción de un currículum. Por ese motivo, las instrucciones que se detallan a continuación son solo indicativas y no obligatorias.

2. Semblanza

Cada reseña irá precedida por una semblanza, es decir, una introducción breve (de una o dos páginas) escrita por una persona cercana, que sirva como presentación del autor de la reseña. La semblanza no es un currículum, sino una presentación cálida del autor o la autora. Es deseable que la persona reseñada tome contacto directamente con el posible autor de la semblanza. Alternativamente, puede sugerir a su Editor Asignado el o los nombres de posibles autores de la Semblanza, a fin de que sea el Editor quien establezca el contacto..

Reseña

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 que formulara la

invitación, y que actuará como Editor Asignado. El material adicional (fotos, figuras, etc.) se enviará también como adjuntos en el mismo mensaje.

El documento debe estar escrito en castellano, en hoja tamaño A4, a doble espacio, con márgenes de 2,5 cm. en cada lado y con letra *Times New Roman* tamaño 12. No se dejará espaciado posterior adicional después de cada párrafo así como tampoco se dejará sangría al comienzo de los párrafos. Las páginas deben numerarse (arriba a la derecha) en forma corrida.

La **primera página** deberá contener: título del trabajo (no mayor de 70 caracteres), nombre del autor, institución a la que pertenece o última que perteneció y correo electrónico.

El Editor o la Editora agregará una **bajada** o copete que resuma, en cuatro o cinco líneas, las ideas principales desarrolladas en el artículo.

A partir de la **segunda** página se desarrollará la reseña, cuya extensión total se sugiere que ronde entre las 6.000 y 8.000 palabras, para estimular su lectura. Sin embargo, queda a criterio del autor o autora extenderse más allá de esta longitud si lo considera adecuado.

En el caso de investigadores dedicación esencialmente a explorar las fronteras del conocimiento, y sin ser privativas o exclusivas, algunas de las siguientes preguntas pueden guiar el desarrollo del manuscrito: 1) ¿Por qué se dedicó a la investigación? Se propone incorporar alguna anécdota; 2) ¿Cuáles fueron sus primeras investigaciones y aportes? ¿En qué grupo los desarrolló? ¿Qué papel jugó su Director o Directora de Tesis? ¿Quién financió sus estudios doctorales? ¿Realizó estudios posdoctorales? ¿Dónde, y sobre qué tema? ¿Quién financió sus estudios posdoctorales? Mencione alguna publicación vinculada a sus estudios posdoctorales, y los principales resultados; 3) En caso de haber efectuado estudios en el extranjero, comente cómo fue la experiencia de ese viaje; 4) De nuevo en la Argentina: ¿Volvió al mismo lugar de trabajo? ¿Cómo financió su nueva etapa? ¿Qué cargo o beca tenía? 5) ¿En qué momento adquirió el perfil de trabajo independiente? ¿Qué tema encaró, y qué resultados tuvo? ¿Cuál fue su primera publicación como en la que jugó el papel principal? ¿Quién subsidió esos estudios? 6) ¿Cuáles fueron los principales obstáculos que encontró a lo largo de su carrera y cuáles sus principales aportes? En su trayectoria ¿encaró diversas líneas de investigación? ¿Qué razones motivaron esos cambios? ¿Cuál fue la evolución de su línea de investigación? ¿Qué nuevos hallazgos científicos destaca a lo largo de su trayectoria? ¿Cuáles cree que fueron sus publicaciones más importantes (cite unas pocas)? 7) ¿Quién fue su primer discípulo o discípula? ¿Qué tema encararon? 8) A lo largo de su trayectoria, ¿cambió de lugar de trabajo? ¿Qué razones motivaron esos cambios? ¿Cómo impactaron los drásticos acontecimientos políticos del país? 9) A lo largo de su trayectoria, ¿qué cooperaciones científicas estableció con grupos del exterior y del país? ¿Qué importancia tuvo la docencia universitaria? ¿Qué peso tuvieron los temas de gestión de las instituciones? ¿Qué papel jugó el desarrollo tecnológico, y la vinculación con el sector productivo? ¿Cómo evalúa la disponibilidad de equipamiento e infraestructura? 10) ¿Hay aspectos familiares que desee destacar como importantes para usted y, con ello, para su evolución científica? 11) ¿Qué cambios vivió en su disciplina desde los comienzos hasta el presente? ¿Cómo ve el futuro de la disciplina? ¿Cuáles cree que son los futuros temas importantes y los aspectos que quedaron todavía por aclarar en el área de sus investigaciones?

Idealmente la reseña debe concluir con algunas reflexiones finales que contengan la mirada del autor o la autora sobre la situación actual, el futuro de la disciplina y las lecciones a transmitir a las generaciones más jóvenes.

En el caso de personas dedicadas esencialmente al desarrollo tecnológico o a la gestión de la ciencia y la tecnología no es necesario atenerse a esas preguntas.

Si el manuscrito presenta secciones y subsecciones, los subtítulos correspondientes irán sin numeración. Cada subtítulo irá en **negrita**, con mayúscula inicial, tamaño 12. No se recomienda dividir las secciones en subsecciones, pero si ello fuera necesario, los títulos de las subsecciones irán en **bastardilla+negrita** con mayúscula inicial, tamaño 12.

El cuerpo del texto puede contener referencias a algunos trabajos especialmente importantes para su trayectoria. En el texto, las referencias a la bibliografía 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. El listado de referencias se colocará al final del texto bajo el título **Bibliografía** (*Times New Roman* 12, **negrita** alineado

a la izquierda). En esta sección se debe incluir sólo la bibliografía más relevante, y no el listado completo de publicaciones del autor. Típicamente, se incluirá un listado de no más de diez referencias ordenado alfabéticamente de acuerdo con el apellido del primer autor, seguido por las iniciales de los nombres, año de publicación entre paréntesis, título completo del artículo, título completo de la revista o libro donde fue publicado en cursiva o bastardilla, volumen y páginas.

Ejemplo: Benin L.W., Hurste J.A. y Eigenel P. (2008) The non Lineal Hypercycle, *Nature* 277, 108-115.

En el texto de la Reseña las palabras en idioma extranjero (incluyendo el nombre de instituciones en su idioma original extranjero) se escribirán en *bastardilla*. Si se incluyen párrafos tomadas literalmente de otras fuentes, las mismas también deben escribirse en *bastardilla*.

Se pueden incluir notas al pie usando en Word la facilidad *Referencias, Insertar nota al pie*, cuidando que el formato sea 1, 2, 3,.... Las mismas se escribirán en espaciado sencillo, tamaño 10.

3. Título, subtítulos e inicio

El título, además de conciso, debe ser atractivo con el fin captar el interés de los lectores. Así pues, un título adecuado sería: “*Cómo hacer realidad los sueños*” y otro menos apropiado, sería: “*Descripción de una trayectoria en las Ciencias Físicoquímicas a lo largo de 50 años*”. Se utilizará sólo mayúscula inicial.

Se sugiere evitar el uso de títulos como “Presentación” o “Introducción” típicos de un artículo científico. Del mismo modo, se recomienda evitar subtítulos que indiquen denominaciones institucionales y, en cambio, se propone utilizar expresiones que den cuenta o expresen algún aspecto del paso del investigador/a por esa institución. Por ejemplo: en lugar de ***Mi paso por UBA*** es mejor ***Explorando nuevos temas en UBA***.

Se puede consultar, como posibles ejemplos, las Reseñas publicadas que se encuentran en www.argentinapciencias.org. Como el estilo ha ido evolucionando a lo largo de la publicación, es preferible guiarse por el estilo de reseñas recientes en campos de trabajo cercanos.

4. Fotografías y figuras

Es muy recomendable ilustrar los hechos salientes de la trayectoria del autor con documentación gráfica, especialmente en forma de fotografías de cualquier época que resulten, a su modo de ver, representativas de su personalidad. Menos frecuentemente, puede ser necesario incluir ilustraciones referidas al trabajo científico. Es importante que las fotos e ilustraciones sean de buena calidad. También se debe proveer una fotografía actual y de alta resolución del autor, que ilustrará la Semblanza.

Se deben proveer las figuras en documentos independientes e indicar en el texto el lugar de inserción, con la leyenda en letra negrita, con color rojo y con un tamaño de letra 14: **INSERTAR FIGURA XX AQUÍ**. También se debe enviar un documento independiente con las **Leyendas de las Figuras**. Para facilitar la identificación de las figuras en el proceso editorial, el autor deberá numerarlas secuencialmente. Sin embargo, en el texto final se prescindirá de los números y cada figura tendrá simplemente la leyenda correspondiente.

5. Cuadros de texto

Se pueden incluir cuadros de texto con información que se desea separar del texto principal. Los contenidos usuales de los cuadros de textos son la descripción de algún aspecto técnico específico o de alguna anécdota personal que se separa para no interrumpir la ilación del texto principal. Los cuadros de texto contendrán un borde sencillo en todo su perímetro; alternativamente pueden armarse usando la facilidad *cuadro de texto* de Word. Se debe agregar un título a cada cuadro de texto, en negrita, alineado a la izquierda. Se deben proveer los cuadros de texto en documentos independientes, e indicar en el texto el lugar de inserción, con la leyenda en rojo y en negrita y tamaño de letra 14: **INSERTAR CUADRO DE TEXTO XX AQUÍ**.

Por la naturaleza de las reseñas, dirigidas a un público más amplio que el especializado, se evitará la utilización de tablas, viñetas o enumeraciones.