

# A LA BÚSQUEDA DE CONOCER LA DINÁMICA DE NUESTRO PLANETA

**Palabras clave:** Universidad; investigación y ciencia; gravimetría.  
**Key words:** University; science and research; gravity.

## ■ Antonio Introcaso

Grupo de Geofísica, Instituto de Física Rosario  
(Universidad Nacional de Rosario, CONICET);  
Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agri-  
mensura (Universidad Nacional de Rosario)

[geofisic@fceia.unr.edu.ar](mailto:geofisic@fceia.unr.edu.ar)

## ■ 1. ORÍGENES

Nací el 8 de mayo de 1935 en Junín, provincia de Buenos Aires, población fundada como Fortín Federación en el año 1827, cuya construcción fue encomendada por Juan Manuel de Rosas al Comandante Escribano, para evitar que los indios pampeanos arriaran el ganado luego de producidos los malones.

Provengo de dos familias europeas muy humildes. Mi abuelo materno, suizo alemán, fue molinero. Mi abuelo paterno, calabrés, fue labrador. Mi padre, séptimo hijo varón, estaba destinado a ser cura en su Italia natal, pero ya avanzada su formación como seminarista, advirtiendo su falta de vocación, desertó, para viajar – a los 17 años – a Argentina buscando nuevos horizontes. Recaló en La Plata y su primer empleo fue guarda de tranvía. Así fue que un día escuchó una conversación entre dos distinguidos pasajeros. Eran profesores universitarios que recordaban pasajes de La Ilíada y en un momento en que no pudie-

ron continuar un verso mi padre, que conocía bien el tema, se les acercó y los sacó del atolladero completando el recitado. Ellos quedaron sorprendidos por la formación del humilde guarda y lo entusiasmaron para que siguiera una carrera universitaria y ofrecieron pagarle la matrícula que por entonces imperaba en la Universidad Argentina (que posteriormente el gobierno de Perón eliminaría). Así fue como mi padre realizó la carrera de Ingeniería en la Universidad Nacional de La Plata, luego de completar rápidamente – como alumno libre – el colegio secundario. Durante sus estudios se mantuvo dando clases particulares de Física y Matemática a alumnos del secundario. Ya recibido recaló en Junín para encargarse de la construcción y posterior dirección de la Escuela de Artes y Oficios (luego Colegio Industrial y finalmente Escuela Nacional de Educación Técnica ENET). Simultáneamente se desempeñó como profesor de Física en el Colegio Nacional de Junín. Cuando visité – muchos años después – su pueblo natal Montegiordano, me dijeron

que todos los Introcaso del pueblo eran “enseñantes”. Hoy, mi hija mayor, Beatriz, matemática doctorada en la Universidad Nacional de Rosario, continúa con la tradición familiar enseñando en la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura. Con enorme satisfacción puedo asegurar que, con su talento, ha superado hoy mi medio siglo de experiencia.

Mi padre falleció tempranamente cuando yo tenía 5 años y mis hermanas 8 y 11. Mi madre, hija del molinero suizo-alemán que había sido contratado en un molino harinero, primero en Haedo (lugar de nacimiento de mi madre) y luego en Junín, donde se trasladó la familia, le planteó a su padre que quería estudiar Medicina en Buenos Aires. Mi abuelo se opuso rotundamente arguyendo que la de Medicina no era una carrera para mujeres. Mi madre, que dibujaba muy bien, completó entonces estudios en la Academia Nacional de Bellas Artes y en la Escuela Manuel Belgrano, para luego regresar a Junín y dedicarse también

a la docencia y a la pintura. Al fallecer mi padre en 1940, mi madre, que ganaba muy poco como docente, con notable manejo de la austeridad y mucho esfuerzo, nos educó con gran dignidad.

Desde 1998, una plaza de Junín lleva el nombre de mi padre. Y mi madre es recordada siempre a través de su generoso empeño en enriquecer el Museo de Arte de Junín.

Hoy, cuando visito algún atelier de pintura, el olor a aguarrás y óleo traen a mí reminiscencias nostálgicas de aquellos tiempos.

Mi padre nos dejó una buena biblioteca y una colección de discos de pasta de óperas italianas, sinfonías de Beethoven y algunos tangos.

En cuanto a mí, pasé mi escuela primaria sin pena ni gloria, tratando de entender por qué mi padre me había abandonado (esa era mi percepción de entonces). En aquellos tempranos tiempos estaba lejos de imaginar que en 2001 el Consejo Deliberante de Junín me distinguiría por mi trayectoria científica; reconocimiento que me llena de satisfacción.

Al llegar al secundario, dando un salto cualitativo, me empecé a interesar por el conocimiento: la Historia, la Organización Nacional, la Biología, la incipiente Filosofía que se mencionaba: Heráclito, Aristóteles, Platón, Descartes, Sartre.... Yo pugnaba por entenderlos tanto como quería entender la relatividad, porque la Matemática y en mayor medida la Física, me apasionaban. Del secundario guardo una nítida enseñanza recibida. Yo desarrollaba en el frente una lección y citaba los pensamientos de distintos autores. Allí el profesor me detuvo diciendo que era correcto que mencionara la opinión de los autores pero era

importante saber qué pensaba yo al respecto. Allí se abrió para mí una ventana que me permitió alcanzar un espíritu crítico autónomo, que tanta significación tiene para un ciudadano y para un investigador. Recuerdo siempre con agradecimiento y cariño el excelente marco de conocimientos y camaradería que nos brindó el Colegio Nacional de Junín.

Durante mi adolescencia mis inquietudes, como las de muchos jóvenes, fueron: el cine, los deportes – en especial el fútbol – y por supuesto el aprender, el conocer.

Se decía que yo tenía aptitudes para el fútbol. Así fue que fui invitado a ingresar al Club Sarmiento (por entonces en la 1ª B y hoy – 2015 – en la A), pero decliné la invitación argumentando que el fútbol me restaría tiempo para estudiar. Después, ya en La Plata, nuevamente me negué ante las posibilidades que ofrecía el Club Estudiantes. De todos modos continué con la práctica del fútbol en los campeonatos universitarios. Atesoro recuerdos de un equipo que integré: “Pitágoras” se llamó. Salimos campeones invictos y tuve la suerte de hacer varios goles.

## ■ 2. COMIENZO DE LOS AÑOS UNIVERSITARIOS

En 5º año del secundario estaba encaminado a abordar la carrera de Ingeniería. Se hablaba de que era necesario desenvolverse con facilidad en Física y Matemática y ambas me gustaban; pero además – para reforzar la idea – desde hacía mucho tiempo frecuentemente me preguntaban: “¿vas a ser ingeniero como tu papá?”

Por fin, me inscribí en Ingeniería en la Universidad Nacional de La Plata. Allí tuve la suerte de adquirir una muy sólida formación básica. Conocí a los “tres mosqueteros” de

la matemática: a los doctores César Trejo, con quien cursé los Análisis; Pedro Pi Calleja, que me examinó en Análisis II y Julio Rey Pastor, con quien cursé Epistemología de la Ingeniería.

En Física, recuerdo particularmente al Dr. Enrique Loedel, un profesor excepcional que había estudiado en Europa con Max Planck. Al comenzar las clases el Profesor Loedel presentaba frecuentemente una cantidad de temas, aparentemente inconexos; al cerrarlas, todo se armonizaba y se hacía claramente comprensible. Mis compañeros y yo coincidíamos que al final de cada una de sus clases deberíamos haberlo aplaudido con entusiasmo. Con él aprendimos también las dos relatividades.

En 1955 yo cursaba el tercer año de Ingeniería. En el mes de junio se produjo un intento de derrocamiento del gobierno. La Plaza de Mayo fue bombardeada intensamente con un saldo de entre 300 y 400 muertos. Al día siguiente de ese intento fallido, mientras con dos compañeros mirábamos una película en el cine Mayo, un conjunto de peronistas que con bombos y palos celebraban el fracaso del intento, entró al cine desafiante y vociferante al grito de: “¡¡ Viva Perón!! ¡¡ Hablen ahora!!” Fue patético, pero todo se disipó cuando en medio de la sala oscura, la oportuna voz de un espectador los tranquilizó diciendo: “¡¡ Muchachos, no somos antiperonistas!!”

Estoy lejos de realizar aquí cualquier opinión crítica. Lo cuento, sí, para que nos situemos en el delicado y tenso momento que vivíamos y que se trasladaba a la Universidad. Había un rotundo antagonismo entre peronismo y antiperonismo. Mientras, como es sabido, Borges – tal vez nuestro máximo escritor – sostenía su antiperonismo al decir

que los peronistas no eran ni buenos ni malos, que eran incorregibles, Sábato – con quien siempre Borges polemizó – decía que había que reconocer del peronismo la justicia social, ofreciendo una opinión más amplia.

En el mes de septiembre, cuando se produjo la llamada “*Revolución Libertadora*” (que después fuera rebautizada popularmente como “*Revolución Fusiladora*”) en la Universidad se detuvieron las actividades para efectuar cambios de autoridades y docentes. Felizmente, no perdimos el año.

Y llegó el sorteo para el servicio militar. Yo estudiaba con un compañero y amigo con el que habíamos hecho juntos el colegio primario y la escuela secundaria. Quiso la suerte que yo me salvara, mientras él debió realizarlo. Entonces decidí esperarlo y en ese año me recibí de Agrimensor, intensificando así los temas de Geodesia y el gusto por esta disciplina.

En 1957, la por entonces Unión Soviética lanzó al espacio el “*Sputnik*”, primer satélite artificial. Días después, el Dr. Loedel brindó una conferencia en el Colegio Nacional de La Plata, enseñándonos las distintas etapas necesarias para su puesta en órbita.

### ■ 3. ACERCÁNDOME A LA GEOFÍSICA

Mi relación con estudiantes de Geofísica del Observatorio Astronómico de La Plata, me acercó a temas que despertaron fuertemente mi interés, como los terremotos, los campos potenciales y, en general, las Ciencias de la Tierra. Es así que decidí completar mi formación en Geodesia y Geofísica en la Universidad de Buenos Aires.

Allí, felizmente, tropecé con otro profesor imprescindible: el Ing. Eduardo Baglieto quien fuera Director del Instituto de Geodesia y Profesor Emérito de la UBA. Baglieto, tal vez el geodesta argentino más grande del siglo XX, fue siempre mi principal referente. Nos enseñó Geodesia desde las ricas posibilidades que su enfoque físico ofrece. Él fue el primero en preparar un perfil gravimétrico transcontinental latitudinal, desde el Océano Pacífico al Océano Atlántico, a la altura de Santiago de Chile y Buenos Aires. Con el correr de los años pusimos a punto metodologías que permitieron interpretarlo y pudimos, junto con otros perfiles similares que atraviesan la Argentina, localizar el fondo de la corteza y el balance isostático.

Baglieto fue también el primero en ocuparse exhaustivamente del Geoide (la superficie física de la Tierra), de calcular altitudes ortométricas o verdaderas, de realizar vinculaciones gravimétricas nacionales (en los principales aeropuertos argentinos) e internacionales (Buenos Aires con distintas capitales de Europa, por ejemplo). Realizó también una determinación gravimétrica en el tope del Aconcagua y mediciones de “g” en la plataforma continental bonaerense. Realizó además, junto a su principal discípulo, el Ing. Ángel Cerrato (hoy Profesor Emérito de la UBA y Académico de la Academia Nacional de Ingeniería), la primera determinación absoluta de gravedad (pendular) de Argentina. En síntesis, el Profesor Baglieto fue un entusiasta motivador que puso las más ambiciosas metas geodésicas a nuestro alcance. Hoy la Academia Nacional de Ingeniería ofrece un premio que lleva su nombre y que tuve el honor de obtener en 1983. Andando el tiempo, el mencionado Ing. Cerrato fue mi director de Tesis Doctoral.

### ■ 4. LA DOCENCIA: UN ENTUSIASMO CRECIENTE

Yo ya era docente en la División Agrimensura de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas de la Universidad Nacional de La Plata cuando culminé la carrera de Ingeniero Geodesta-Geofísico en la UBA. Por entonces decidí dedicarme a la vida académica en la enseñanza superior, dejando de lado las muy buenas perspectivas económicas que las compañías petroleras ofrecían. Así fue que los astros se alinearon a mi favor: se terminaba de poner en marcha la carrera de Ingeniero Geógrafo en la Universidad Nacional del Litoral (que luego sería Universidad Nacional de Rosario). Allí necesitaban armar la cátedra de Geofísica y fui invitado, como paso preliminar, a dictar tres conferencias sobre distintos temas de Ciencias de la Tierra. Yo contaba con pocos antecedentes (y pocos años). Era Jefe de Trabajos Prácticos y había obtenido tres becas, dos de ellas en la Universidad Nacional de La Plata (de Iniciación en la Actividad Creadora y de Perfeccionamiento) que el gobierno desarrollista de Frondizi había creado junto con su fuerte impulso a la Universidad Argentina; y la restante, de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas junto al Ministerio de Obras Públicas de la Provincia de Buenos Aires.

Contaba, sí, con haber sido un muy aventajado estudiante, y eso se debió a mi enorme entusiasmo por la geodesia y la geofísica.

Luego del dictado de las tres conferencias, que tuvieron muy buena recepción, fui contratado para organizar y dictar la asignatura Geofísica y comencé a viajar semanalmente desde La Plata a Rosario (lo hice durante cuatro años).

Siempre estuve muy sorprendido por la confianza que la Facultad rosarina me dispensara, dada mi limitada experiencia. Ello me obligó a redoblar esfuerzos, dedicando días enteros durante años a tratar de llevar mis conocimientos a los máximos niveles.

Casi simultáneamente, el Ing. Hernández, Profesor de Geofísica en la carrera de Geología de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la Universidad de La Plata, me invitó a incorporarme a su cátedra de Geofísica como Jefe de Trabajos Prácticos. Fue por entonces que utilicé frecuentemente la Biblioteca del Observatorio Astronómico, acogedor espacio antiguo que evoca a la ciencia pretérita e invita a la reflexión. Allí me resultaba fascinante poder consultar algunos incunables.

Dábamos clases en el Museo, orgullo de nuestro país. Dictábamos la materia en espacios improvisados. No pocas veces nos tocó enseñar en las llamadas "catacumbas" del Museo, pequeños recintos subterráneos destinados a depósito.

Durante los intervalos entre clases, yo recorría fascinado ese magnífico Museo. Entre los muchos atractivos recuerdo particularmente la sala indígena, y en ella las cabezas reducidas por los jíbaros amazónicos.

Cuando pasaron los años y llevé a mis hijos de visita al Museo, al no encontrar las cabezas reducidas pregunté por ellas y me contestaron que se las habían robado. Frustración y rabia de mi fracasado intento de recrear momentos del pasado.

En esos momentos obtuve una beca del gobierno francés ofrecida por la Universidad de Buenos Aires, para realizar estudios de posgrado en Francia. Pero lamentablemente tuve que declinar esa posibilidad

dado que mi alejamiento significaría la pérdida definitiva del contrato en Rosario y la perspectiva de desarrollar allí una carrera académica.

En 1966 falleció inesperadamente el Profesor Hernández, y los alumnos platenses solicitaron al Consejo Directivo que me hiciera cargo de la cátedra de Geofísica. Dicté la asignatura durante 1966, lo que significó una experiencia invaluable para mí, porque aquellos brillantes estudiantes dejaron en mí buenas enseñanzas sobre geología. De aquella camada recuerdo particularmente a los doctores Carlos Cingolani, Mario Hernández y Miguel Uliana (tempranamente fallecido), todos ellos excelentes investigadores.

En 1967 me ofrecieron un cargo de Profesor Titular *full time* en Rosario, con la excelente perspectiva que implicaba la inminente llegada de un gravímetro y un magnetómetro, ambos de última generación. Una semana después, paradójicamente, tuve otra oferta de tiempo completo en el área de Agrimensura en La Plata. Mi esposa Hebe, psicóloga con buenos cargos en La Plata, me impulsó generosamente a tomar la decisión: aceptar la oferta de Rosario por las buenas perspectivas futuras. Eso para ella significaba comenzar de nuevo. Éramos jóvenes...

## ■ 5. RAÍCES DE LA ACTIVIDAD EN INVESTIGACIÓN

Lo único que me pidió la Facultad rosarina fue incluir en el plan de investigación trabajos de geoelectrica orientados a la búsqueda de aguas subterráneas, dado que si bien el agua no escaseaba en la región, ella suele tener tenores de salinidad y contenidos de arsénico que complicaban fuertemente su consumo. De modo que el plan contenía investigaciones geoelectricas y construcción de instrumental confiable.

Además comprendía estudios de gravedad y magnetismo para detectar las características y el balance de masas de la corteza en las principales estructuras geológicas de Argentina.

Aprovechando que un grupo de expertos de Naciones Unidas estaba realizando un estudio de aguas subterráneas en el Valle de Tulúm en San Juan, que incluía interesantes trabajos de prospección geoelectrica proyectados hasta 4 km de profundidad, me fui a trabajar con ellos. Allí adquirí destreza en el manejo del instrumental y en el modelado multicapa. Recuerdo con agradecimiento al Ing. Yves Serres de la Compañía General de Geofísica de Francia con quien mucho aprendí.

Asesorado por el Departamento de Electrónica de la Facultad construimos dos equipos bi compensadores en corriente continua (c.c.) con adecuadas fuentes de alimentación. Con ellos extendimos los electro-sondeos en una amplia zona del sur de Santa Fe y alrededores y colaboramos con la Dirección de Hidráulica de Santa Fe detectando los acuíferos más aptos, y presentamos un método para construir modelos de tres capas a partir de un modelo simple de dos capas. Para completar nuestra labor dictamos cursos de prospección geofísica que originaron publicaciones posteriores.

Como nuestra biblioteca carecía de una amplia bibliografía en temas de geoelectrica, y dado que en aquellos tiempos los soviéticos estaban a la cabeza en el tema, decidimos con Pedro Moloznik, jefe de trabajos prácticos de la cátedra de Geofísica, visitar la embajada soviética para que desde allí nos orientaran en cómo conseguir los libros y *papers* que en el mercado nuestro no existían. En la Facultad se extrañaron de nuestra decisión: todo lo

soviético tenía muy mala prensa. La percepción generalizada señalaba que íbamos hacia un agujero negro con fuertes posibilidades de tener contratiempos. Igual persistimos en nuestro ingenuo empeño, justificado tal vez por nuestra juventud.

Desafortunadamente nos atendieron sin ninguna cortesía, nos trataron con alguna brusquedad, y desalentaron todo el intento que conllevaba nuestra misión. La guerra fría creó también una verdadera "cortina de hierro" que frustró nuestro empeño académico.

Un aventajado alumno rosarino, Eduardo Huerta, decidió, como Trabajo Final de su carrera, construir un sismógrafo calibrado. Le conseguimos una Beca de CERESIS (Centro Regional de Sismología para América del Sur) para realizar un curso acelerado de sismología en Santiago de Chile. Contamos también con el asesoramiento del Instituto Sismológico Zonda de San Juan. Culminada satisfactoriamente la construcción del sismógrafo, lo utilizamos desde entonces para enriquecer la enseñanza de la asignatura. El Ing. Eduardo Huerta fue mi primer discípulo. Con él realizamos numerosos trabajos gravimétricos mientras él, simultáneamente, continuó empeñado en realizar estudios sismológicos en la comarca santafesina, concluyendo que su sismicidad es escasísima. El Ing. Huerta, tras una brillante trayectoria, se jubiló hoy como Profesor Titular de Geodesia en la carrera de Ingeniero Agrimensor de la Universidad Nacional de Rosario.

Hacia 1969 comenzamos a trabajar en magnetismo utilizando el magnetómetro protónico recientemente llegado. Cubrimos la región de mediciones y además logramos encontrar en el río Paraná que bordea a Rosario, el lugar exacto de barcos hundidos. Estos estudios fue-

ron de enorme importancia para la Dirección de Puertos local.

En esa época, al proyecto llamado Año Geofísico Internacional 1957-1958 (que estudió la corteza y el interior de la Tierra comprometiéndolo a 30.000 científicos de 60 países), le siguió el Proyecto Manto Superior (*Upper Mantle Project*) continuando con los objetivos del proyecto inicial.

A través del CONICET nuestra Facultad fue invitada a participar de este significativo proyecto, nombrando entonces como representantes a la Dra. Pierina Pasotti (distinguida geóloga doctorada en Italia y Profesora Emérita de la UNR) y a mí. Luego de la primera reunión realizada en CONICET se decidió que Rosario intervendría realizando un perfil gravimétrico entre Tandil (zona de gran estabilidad) y Mar del Plata, llegando al océano. Contando con dos gravímetros del Instituto Geográfico Militar (hoy IGN) realizamos el perfil y lo interpretamos, sin lograr resultados novedosos. La longitud del perfil resultó insuficiente y ello nos dejó una buena enseñanza.

De aquellos primeros estudios gravimétricos rescatamos la realización de una base corta para control de gravímetros ubicada en el sur de Santa Fe. Utilizamos para ello simultáneamente tres gravímetros: dos Lacoste-Romberg del IGN y un Worden de nuestra Facultad. Los extremos, los aeropuertos de Fisherton en Rosario y Sauce Viejo en Santa Fe, fueron vinculados por aire en mediciones de ida y vuelta. Esta Base fue utilizada por las universidades de La Plata, San Juan y Rosario y por YPF para la verificación del comportamiento de sus respectivos gravímetros.

Además, contando con un avión facilitado por la gobernación de

Santa Fe, dotamos de valores de "g" a aeródromos de la zona sur de Santa Fe y áreas vecinas. Estos valores gravimétricos constituyeron adecuadas referencias para estudios geofísicos posteriores.

Hacia fines de la década del 60 recibí una invitación del Ing. Fernando Volponi para realizar una sección gravimétrica que - arrancando en Manantiales (en plena cordillera) - atravesara toda la provincia de San Juan en el sentido W-E y que llegara a Chepes en La Rioja. El Ing. Volponi, pionero en la sismología en la Argentina, había construido sus propios sismógrafos. Él fue el Director Fundador del Instituto Sismológico Zonda (que hoy lleva su nombre). El Profesor Volponi había encontrado un atraso en el tiempo de llegada de las ondas PKP observadas y normalizadas. Era un valor significativo de 1,8 segundos, que - hipotéticamente - atribuyó a un engrosamiento cortical. Se sabe que la corteza engrosada constituye una "carretera" de menor eficiencia para la transmisión de las ondas sísmicas, que el manto superior al que reemplaza en zonas orogénicas. De allí el atraso de las PKP. Esto explica que el profesor Volponi necesitara disponer de un modelo cortical, con el fin de avalar o desechar su hipótesis. Su objetivo era lograr un modelo gravimétrico contando con nuestra colaboración.

Para efectuar las mediciones nos trasladamos a San Juan con el gravímetro Worden de nuestra Facultad, en un avión de la gobernación de Santa Fe. Debíamos llevar el valor de gravedad desde el aeropuerto de Rosario al de San Juan (entonces "Las Chacritas"). Hicimos dos escalas: en Sauce Viejo (Santa Fe), y en Pajas Blancas (Córdoba) donde reiteramos las mediciones.

Eran momentos difíciles en nues-

tro país. Focos guerrilleros accionaban sin dar tregua y eran reprimidos violentamente por el ejército, de modo que cuando, luego de aterrizar, nos permitieron medir en el aeropuerto de Córdoba, nos adosaron un soldado que nos apuntó con un fusil durante todo el tiempo que requirió nuestro trabajo.

Faltaba el tramo Córdoba – San Juan, y allí nos enfrentamos con otro contratiempo. El piloto de nuestro pequeño *Beechcraft* comenzó a transpirar copiosamente. Creímos que estaba descompuesto y para colmo le hablábamos y no respondía. Cuando pareció más calmo, Pedro Moloeznik le pidió que pusiera la radio porque jugaba "su" preciado Estudiantes de La Plata. Silencio total, y nuevo baño de transpiración del piloto. Por fin llegamos a San Juan, aterrizando sin novedad. El piloto se tranquilizó. Medimos allí por fin el valor de gravedad, que sería nuestra referencia. Por la noche, cenando con el Profesor Volponi, el piloto – ya relajado – cordial, conversador, nos contó que un año antes, tratando de aterrizar con densa niebla en Aeroparque, pasó repentinamente rozando la torre de control, logrando aterrizar no sin esfuerzo. Quedó con un fuerte shock y estuvo en tratamiento psicológico por unos seis meses, y éste era el primer vuelo que realizaba desde entonces. Debía volver a buscarnos al terminar las mediciones, pero Pedro quiso regresar por tierra, y así volvimos.

Después de tres semanas, teníamos listos los resultados de las mediciones. Cuando, ya en Rosario, graficamos las anomalías de gravedad encontradas, una simple lectura cualitativa reveló su enorme importancia. Apareció una imagen especular entre las altitudes andinas y las anomalías que llegaban a -300 mGal, denunciando la existencia de una poderosa raíz que – como

las masas de hielo de un iceberg – balanceaba las altitudes andinas, confirmando la correcta presunción del Ing. Volponi en su interpretación provisoria de la fase PKP.

Hacia el este, tres sierras pampeanas: Pie de Palo, de la Huerta y Chepes, exhibían valores positivos de gravedad que revelaban la falta de raíces, es decir un comportamiento aparentemente anómalo.

Los muy buenos resultados encontrados nos alentaron a culminar todo un perfil gravimétrico transcontinental. Gentilmente la Universidad de Chile nos cedió los datos necesarios para llegar al Océano Pacífico desde el eje andino. Hacia el este, desde Chepes hasta el Río Uruguay, nosotros completamos después las mediciones de "g". Luego interpretamos los resultados y, dado que por entonces era difícil disponer de computadoras, decidimos construir un integrador gráfico que nos permitiera encontrar el fondo de corteza (Moho), que era nuestro objetivo. Cuando el modelo estuvo listo, el principal resultado encontrado reveló que la cordillera andina duplicaba su espesor cortical. La raíz de los Andes balanceaba muy aceptablemente a las masas cordilleranas

visibles.

Cuando comenzamos a trabajar en interpretaciones gravimétricas y magnéticas YPF era nuestro referente, aunque sus metodologías eran sólo expeditivas e incompletas. Siempre agradecí que la Universidad pública me hubiera proporcionado una sólida formación básica. Ello me permitió formar un eficiente grupo de trabajo, con el cual creamos una moderna metodología para procesamiento de datos, filtrado y modelado.

Enterado de los resultados obtenidos al interpretar el perfil gravimétrico transcontinental, el Profesor Juan Carlos Turner (trascendente geólogo argentino), como coordinador por ese entonces del Proyecto Manto Superior en Argentina, me pidió copias del trabajo aún no publicado, para difundirlo. Este estudio apareció después difundido en GEOACTA.

Al mismo tiempo recibí una carta del Ing. Simón Gershanik, destacado sismólogo argentino y primer presidente y fundador de la AAGG (Asociación Argentina de Geofísicos y Geodestas), en la que ponderaba los resultados obtenidos, alentándo-

#### LIBROS Y PUBLICACIONES CIENTIFICAS

Publiqué libros en temas de: geoelectrica aplicada a la búsqueda de aguas subterráneas; prospección geofísica; gravimetría; geodesia física; magnetometría aplicada y sismología.

Fui editor responsable y participe de dos libros homenaje: a los profesores Oscar Parachú (Universidad Nacional de Rosario) y Fernando Volponi (Universidad Nacional de San Juan).

Soy director de una colección "Temas de Geociencia" que lleva publicados 18 ejemplares.

Realicé más de 150 publicaciones científicas difundidas en reconocidas revistas en el ámbito nacional e internacional.

me a proseguir estudios similares a gran escala en la cordillera andina.

Nuestro tema de investigación quedó decidido. En el futuro trabajaríamos en Gravimetría como tema central. Agregaríamos a nuestros modelos, de acuerdo a nuestras posibilidades, otros métodos geofísicos (sismología, magnetotélúrica, magnetismo, etc.).

## ■ 6. LA GRAVIMETRÍA Y LA CONTINUACIÓN DEL CAMINO

El método gravimétrico adolece de una "miopía congénita" dado que no puede ver con precisión los cuatro parámetros (forma, tamaño, profundidad y densidad) que definen a la estructura geológica buscada. Matemáticamente se dice que el problema está indeterminado. Por ello desarrollamos numerosas investigaciones buscando obtener modelos razonables, tanto más consistentes cuanto más datos sísmicos, magnetotélúricos, etc., se incorporaban.

Otra cuestión de primera importancia es aislar la masa buscada (espesor sedimentario, raíces corticales,...) de otras masas que no interesan. Hablamos de filtrado. Desarrollamos muchos métodos de distinta eficiencia como por ejemplo el de prolongación ascendente del campo potencial en los dominios espacial y frecuencial. Trataremos de proporcionar una explicación simple. Una carta gravimétrica medida a nivel del suelo contiene los efectos de todas las masas que subyacen. Una carta gravimétrica construida desde el registro gravimétrico de un avión que vuela a gran altura exhibe los efectos de grandes masas mientras minimiza los efectos de masas menores. Esta forma de filtrar equivale a realizar matemáticamente una prolongación ascendente.

La obtención del balance isos-

tático (o de masas) de estructuras geológicas fue siempre una de nuestras metas. La isostasia se basa en tres conocidas experiencias físicas: la hidrostática (sistema de flotación de Airy), la expansión o contracción por cambios térmicos (sistema de Pratt) y la flexión por sobrepeso (sistema flexural de Vening Meinesz). Para la rápida evaluación isostática de los Andes hemos preparado cartas que permiten obtener en forma simple resultados expeditivos. Hacia 1982 incorporamos al Ing. Fernando Guspí, experto en cálculo y computación, consolidando con él y con sus brillantes investigaciones esa línea de trabajo.

Por fin, hemos desarrollado y optimizado un método basado en fuentes puntuales equivalentes para construir el geoide (la superficie física de la Tierra). Dispusimos, con él, de una herramienta autónoma (o complementaria) para el modelado y análisis isostático.

Completa nuestra labor la preparación de una rica metodología para procesamiento e interpretación magnética.

Nuestro perfil gravimétrico transcontinental sanjuanino fue el inicio de nuestros trabajos en los Andes. Durante unos 30 años fuimos completando 14 secciones gravimétricas que, partiendo del Océano Pacífico, atraviesan Chile y cubren a nuestro país. Los principales resultados alcanzados son, en apretada síntesis: 1) los acortamientos andinos (estrujamientos que produce la compresión en el encuentro entre la placa de Nazca y la placa Sudamericana, originando el levantamiento de la cordillera) disminuyen desde 250 km – 300 km en el norte argentino hasta algo más de 20 km en 50°S. Los acortamientos permiten también definir el balance de masas de los sectores norte y sur; 2) concordantemente, las anomalías de gravedad (anomalías de Bouguer) fuertemente negativas, disminuyen desde – 400 mGal al norte de Argentina a – 70 mGal en 50°S insinuando una clara disminución hacia la latitud 35°S; 3) estos resultados son consistentes con el abrupto cambio de las profundidades corticales (obtenidas desde inversiones gravimétricas) que disminuye desde unos 65 – 70 km en el segmento norte hasta unos 40 km en 50°S, con un nítido cambio a



la altura de Cuyo; 4) asimismo, estos resultados coinciden con las disminuciones de las máximas altitudes andinas que presentan también un salto descendente en la zona intermedia; 5) encontramos un indicador (relación entre la profundidad de corteza y el espesor elástico equivalente) que concuerda claramente con el abrupto salto intermedio que expresa la diferencia en los estilos tectónicos de los segmentos norte y sur.

Nuestro último trabajo sobre los Andes explica – en base a una reología plástica – la aparente paradoja que supone, en los Andes del norte argentino, tracción en la más alta corteza y compresión generalizada.

Antes de señalar otros estudios geofísicos realizados, ya que mis inquietudes no se limitaron solo al estudio de la cordillera andina (comprenden también estudios de sierras y cuencas sedimentarias...), volvamos a los años 70. Por ese entonces gané el concurso de Profesor Titular con Dedicación Exclusiva en la Universidad de Rosario. Completaba así mi aspiración de dedicarme a la docencia y al mismo tiempo comprendí que no se puede hacer buena docencia si paralelamente no se hace investigación intensa. De lo contrario se corre el riesgo de ser un mero repetidor de textos.

Disponía ya de unas 17 publicaciones científicas, cuando decidí presentarme para ingresar a la carrera de Investigador de CONICET. Eran tiempos en que continuaba la agitación social y vivíamos en una constante intranquilidad y se decía – aunque sin mucho fundamento – que pertenecer a CONICET ofrecía mejores posibilidades de vivir e investigar sin sobresaltos. Sin embargo no escapé a las vicisitudes de aquellos tiempos: junto con otros tres reconocidos profesores fuimos hos-

tigados sin motivos definidos. Poco después nos reivindicaron.

Ingresé, entonces, como dije, a la carrera de Investigador de CONICET donde he llegado hasta la máxima categoría: Investigador Superior (continúo actualmente como Investigador jubilado “*ad-honorem*”).

Al Proyecto Manto Superior le siguió el Proyecto Geodinámica (*Geodynamics Project*) y a éste, el Proyecto sobre la Litosfera (*Lithosphere Project*). Era el principio de la década del 80 y CONICET decidió conducir la representación nacional creando CAPLI (Comisión Argentina para el Proyecto de la Litosfera), designando al Ing. Daniel Valencio (Investigador Superior de CONICET e iniciador del paleomagnetismo en Sudamérica) primer Presidente y miembro fundador del Comité Ejecutivo. A mí se me encomendó ocuparme del tema “Movimientos corticales recientes y deformaciones”. Tenía por entonces alguna experiencia derivada de estudios de mediciones y remediciones de “*g*” y “*h*”, por ejemplo respecto del terremoto de Cauçete del 23/11/77. Fue notable la consistencia entre los resultados aportados por el mecanismo de foco, la remediación de altitudes y la disminución de gravedad. Asimismo habíamos encontrado incrementos de gravedad temporales en la cuenca sedimentaria del Salado. Ello revela hundimiento actual.

Mientras otros colegas se ocupaban del estudio de fallas activas, nosotros continuamos nuestro proyecto de detectar movilismo cortical a partir de remediciones altimétricas y gravimétricas en la zona de San Juan. Hoy continúan dichos estudios.

Pronto CAPLI estableció un Proyecto de Transectas, corredores latitudinales que atravesando de este a

oeste todo nuestro país, permitieron avanzar, desde un amplio número de disciplinas, en el conocimiento físico de la litosfera (la cáscara del planeta de unos 100 km de espesor).

Completando otros estudios realizados citamos:

- 1) Las mediciones gravimétricas realizadas durante la construcción del Túnel Subfluvial Santa Fe – Paraná, con el fin de conocer las características del fondo del río.
- 2) Los estudios geofísicos realizados con el fin de ubicar partes enterradas en Cayastá, la vieja población hispánica de Santa Fe. Estas investigaciones fueron solicitadas por un grupo de arqueólogos de nuestra Universidad.

En 1984 se realizó en Moscú el 26º Congreso Geológico Internacional, que involucró al Programa Internacional de la Litosfera y tuve el honor de ser invitado a disertar en el Simposio especial sobre el movilismo vertical en la Argentina. Como es usual, los congresos internacionales permiten a los investigadores ampliar sus conocimientos turísticos. De aquel viaje nos deslumbró la por entonces Leningrado, con su magnífico museo del Hermitage.

Años después fui designado por CONICET Presidente de CAPLI.

El último gran proyecto internacional en el que colaboré como coordinador fue el “*South American Gravity Project*” (1988 – 1991).

Paralelamente seguíamos trabajando: en recolección de datos gravi-magnetométricos, modelado cortical y nuevas propuestas teóricas



sobre métodos de inversión, optimización y aceleración de la convergencia.

De las campañas de mediciones conservo lindísimos recuerdos, matizados con un gran número de pequeñas anécdotas. Para no cansar, citaré solo lo ocurrido en una jornada de trabajo: subíamos al Aconquija, midiendo cada dos kilómetros con nuestro gravímetro. Cuando estábamos llegando a la cumbre, la huella se tornó muy empinada, las mulas y caballos pugnando por trepar inclinaban sus grupas hasta ponerse casi verticales. De pronto la montura de una mula mal cinchada se deslizó hacia la cola del animal arrastrando al jinete que cayó al suelo sentado, ante la sorpresa de todos que pronto se transformó en risas. Ya en la cumbre, a 5500 metros de altura, hicimos noche. Había fuerte "puna", el llamado "mal de montaña" por los primeros colonizadores españoles. Sabemos que algunos lo soportan mal, nosotros tuvimos solo un persistente dolor de cabeza. Para cenar pusimos a hervir arroz, pero pasaba el tiempo y el arroz no se ablandaba. Pronto recordamos que a esa notable altura, el agua necesita una menor temperatura para hervir y así la cocción se hace muy lenta. Cansados de esperar, comimos el arroz a medio cocinar.

Contabilizo innumerables campañas que me permitieron conocer lugares recónditos y maravillosos paisajes. Por ello me considero muy afortunado.

Nuestras tareas, que - como dijéramos - se iniciaron realizando prospecciones geoeléctricas y estudios gravimétricos de la cordillera, se extendieron al estudio de cuencas sedimentarias (Salado, Claromecó, Golfo de San Jorge, Cuyana, de las Salinas, etc.) y estructuras orográficas menores (sierras de Córdoba,

Valle Fértil, Pié de Palo, etc.).

Ante una singular propuesta del Dr. Víctor Ramos (geólogo de notable relevancia internacional), llevamos adelante con él el modelado profundo de la cuenca del Salado cuya génesis se atribuyó a la apertura del Océano Atlántico Sur.

A fines de la década del 80 dicté, por invitación, durante tres años la asignatura Campos Potenciales en la carrera de Geofísica de la Universidad de La Plata. Las clases

### DISTINCIONES Y RECONOCIMIENTOS

Medalla de la Asociación Amigos del Planetario y Observatorio Astronómico de Rosario (1975)

Premio de la Asociación de Profesores de la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura de la Universidad Nacional de Rosario (1975)

Premio "Eduardo Baglietto" de la Academia Nacional de Ingeniería (1983)

Premio "Horacio Harrington" de la Academia Nacional de Ciencias Exactas y Naturales (1992)

Medalla por el Curso Internacional de Geofísica en la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura de la Universidad Nacional de Rosario (1995)

Distinción de la Asociación Pro-Ciencia de Rosario (1995)

Académico Correspondiente de la Academia Nacional de Ingeniería (1995)

Doctor Honoris Causa de la Universidad Nacional de San Juan (2000)

Miembro Honorario de la Asociación Geológica Argentina (AGA) (2000)

Distinción Honorífica del Consejo Deliberante de la ciudad de Junín, Buenos Aires (2001)

Premio del IPGH (Instituto Panamericano de Geografía e Historia) a la trayectoria en Geofísica (2010)

Homenaje de la Universidad Nacional de San Juan (2014)

Profesor Honorario de la Universidad Nacional de Rosario (2015)

se desarrollaron en el Observatorio Astronómico, próximo a la cancha de Gimnasia y Esgrima. Un día de semana en que dábamos clases y simultáneamente jugaba Gimnasia, oímos un tremendo ruido semejante a una explosión. Era un gol de Gimnasia. Tiempo después, conversando con la Dra. Nora Sabbione, Profesora de Sismología en la carrera citada, nos dijo que cada gol de Gimnasia es registrado como un temblor en los sismógrafos del Observatorio.

Hacia 1997 nuestra Facultad en la UNR puso en marcha la carrera de Doctorado en Ingeniería. Un tiempo antes las autoridades de la Facultad me solicitaron completar mi Doctorado para inmediatamente hacerme cargo de la nueva carrera próxima a ponerse en marcha. Fue así que, bajo la dirección del Prof. Ing. Ángel Cerrato, completé los estudios anteriores que, solo y en colaboración, había realizado sobre la cuenca del Salado, para desarrollar mi Tesis Doctoral. El resultado más significativo predice un hundimiento futuro de 3 a 4 km. Cuidadosas mediciones de gravedad confirman que actualmente la cuenca descende.

Una vez doctorado, fui Director de la nueva Carrera desde 1998 al 2002.

Tal vez convenga aclarar que mi título de Ingeniero era por entonces considerado título máximo, y con él ingresé a la Carrera de Investigador Científico de CONICET.

## ■ 7. VINCULACION CON LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN JUAN

Ya he señalado que mi relación con la Universidad Nacional de San Juan comenzó con la invitación del Ing. Fernando Volponi para desarrollar trabajos de gravimetría en los Andes sanjuaninos. A estos es-

### DOCENCIA DE GRADO Y POSGRADO. FORMACIONES IMPARTIDAS. OTROS.

Me inicié en la docencia en la Universidad Nacional de La Plata. Dicté cursos de grado en Geofísica en las Universidades de Rosario, San Juan y La Plata. En esta última, en tres facultades distintas (Ingeniería, de Ciencias Naturales y Museo y en la Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas).

Dicté cursos de posgrado en temas de Geociencias en las Universidades de Buenos Aires, Rosario, Córdoba, del Litoral, de San Juan y de Cuyo.

Durante más de 10 años dicté, en la modalidad tradicional, el curso: "Gravimetría. Sus aplicaciones tectónicas", con excelente concurrencia de alumnos y colegas ibero-latinoamericanos. Contó con la presencia de muchos reconocidos profesores invitados. Pero quien estuvo presente siempre, prestigiando notablemente el dictado, fue el Dr. Víctor Ramos, a quien por entonces bauticé, creo que sin exagerar, "el Maradona de la Geología". Este curso luego fue impartido en la modalidad a distancia.

Dirigí más de 15 pasantías; 42 Tesinas (en cuatro Universidades); 25 Becas (la mayor parte de CONICET); 10 Tesis Doctorales (4 de ellas obtuvieron premios).

Dicté más de 70 conferencias. Asistí a más de 100 congresos nacionales e internacionales, en los que fui expositor, convenor, disertante invitado, etc.



### ACTUACION COMO EVALUADOR

Entre 1983 y 1996, con breves interrupciones, integré la Comisión Asesora de Ciencias de la Tierra de CONICET. Eventualmente colaboré con la Junta de Calificaciones. Eran jornadas agotadoras que sin embargo nos dejaban la satisfacción de haber puesto la mayor ecuanimidad posible para la evaluación de proyectos y de colegas. Las reuniones desarrolladas en un ambiente de respeto y camaradería me dejaron como saldo muy positivo relaciones de afecto y amistad con los colegas.

Además, fui evaluador de CONEAU, de FONCYT y en numerosas Universidades Nacionales y eventualmente realicé asesoramientos en países vecinos (Chile, Brasil). En 2003 integré la terna de evaluadores designada por la UNESCO para evaluar la carrera de Ingeniería Geofísica en la Universidad Central de Venezuela (Caracas).



tudios le siguieron determinaciones de gradientes verticales de gravedad en la comarca cuyana. Ocurrido el terremoto de Cauçete del 23/11/77 remedimos gravedad en una línea E-W mientras la Universidad Nacional de San Juan remedía altimétricamente la misma línea. Encontramos resultados consistentes con el mecanismo de foco realizado por el Ing. Volponi. Complementariamente, con él construimos una torre para medir gravedad a distintas alturas, determinando gradientes verticales. Desde allí, nuestra colaboración fue sistemática.

Hacia fines de la década del '80 se creó en la Universidad de San Juan la Licenciatura en Geofísica, y fui invitado a desarrollar el curso de grado de Métodos Potenciales. Durante tres años dicté esa asignatura viajando regularmente desde Rosario. La cátedra fue continuada luego por el Prof. Ing. Abelardo Robles (excelente compañero de tantas campañas) y luego por la Dra. Silvia Miranda, una de mis discípulas. Dirigí por ese entonces varias tesinas, consolidando una vinculación académica que abriría interesantes perspectivas. Cuatro aventajados alumnos (Silvia

Miranda, Mario Giménez, Patricia Martínez y Francisco Ruiz) culminaron sus Tesis Doctorales bajo mi dirección. Hoy todos ellos son destacados docentes – investigadores que ocupan puestos significativos en la Universidad Nacional de San Juan, desde los cuales potencian a la Geofísica. Con los tres últimos, el largo contacto de más de 25 años consolidó una relación afectiva que mucho valoro.

Numerosos trabajos de investigación, bien difundidos nacional e internacionalmente, a los cuales se sumaron otras Tesis Doctorales, completan nuestra vinculación.

### ■ 8. LA FUNDACION DEL INSTITUTO DE FÍSICA ROSARIO

Al llegar los años '80, las autoridades municipales de Rosario solicitaron al Dr. Mario Castagnino (hoy Profesor Emérito de la UBA) que buscara un medio para garantizar que el Observatorio Astronómico y Planetario desarrollara sus actividades en un marco de absoluta seriedad científica, dado que por entonces había fallecido su Director, el Profesor Capolongo, y había – en aquel tiempo – gran preocupación por el entusiasmo de parte de su personal técnico por los platos voladores tripulados por extraterrestres. El Dr. Castagnino decidió entonces involucrar a un grupo de profesores de la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura de la Universidad Nacional de Rosario, tratando de proporcionar la seriedad requerida. Como consecuencia fui designado director del Observatorio Astronómico y Planetario de Rosario, función que desempeñé “*ad-honorem*” durante tres años.

Simultáneamente el Dr. Castagnino gestionó ante CONICET la creación de un Instituto de Física, contando inicialmente con cuatro

grupos liderados por investigadores autónomos de CONICET entre los cuales estaba mi Grupo de Geofísica. Así, por un convenio entre CONICET y la Universidad Nacional de Rosario, nació el IFIR (Instituto de Física Rosario), que luego de más de 30 años de labor, ha ampliado sus objetivos y se encuentra bien consolidado y reconocido.

Desde entonces tuve una doble filiación: La Facultad y el IFIR (UNR y CONICET).

## ■ 9. REFLEXIONES FINALES

Como pasé más de cincuenta años en la vida académica de la Universidad, me permito estas reflexiones sobre mi parecer al respecto. Considero que la Universidad es esencialmente un hecho cultural que supera con amplitud la sola formación de profesionales. Precisan-do, podemos decir que tiene los siguientes objetivos:

- I) Cultural. Debe encargarse del origen, naturaleza y límites del conocimiento (gnoseología). Se asume que los saberes deben mantenerse vivos a lo largo del tiempo. Luego, la Universidad debe encargarse de preservarlos, difundiéndolos con el máximo rigor.
- II) Creativo. La Universidad debe crear conocimientos. Desde las cátedras se deben impartir los métodos de investigación tradicionales y actualizados, la forma de plantear hipótesis y las validaciones. Se debe alentar la autonomía de pensar, el desarrollo del espíritu crítico. La actitud del estudiante debe ser libre y espontánea y los docentes deben alentar la participación de los alumnos.
- III) Formativo. La Universidad

debe formar los profesionales que el país necesita, con sólidos fundamentos básicos que les permitan incorporar con facilidad las novedades y puedan adaptarse bien a las situaciones cambiantes.

- IV) Interactivo. La Universidad debe interactuar con la sociedad. Desde su autonomía debe actuar con responsabilidad social. Debe estar abierta a realizar asesoramientos en temas de interés nacional no rutinarios.

A lo largo de mi vida universitaria tuve siempre en consideración estos objetivos, tratando de alcanzarlos. Así, enseñé como si estuviera investigando. En una interacción activa con los estudiantes se planteaban hipótesis y se las validaba, aunque no siempre tuve el éxito esperado por el fuerte apego a la tradicional pasiva clase magistral que tienen todavía los alumnos.

Al mismo tiempo la investigación científica me permitió alcanzar resultados novedosos que asumimos como pequeños eslabones en la cadena que construye el conocimiento.

Formé profesionales, muchos de ellos absorbidos por YPF, y otros que son hoy investigadores destacados. Realicé asesoramientos en cuestiones de interés nacional e internacional, como lo expresa nuestra colaboración para definir el límite externo de la plataforma continental argentina con datos de gravedad.

Una última reflexión: como ya lo señalara, comencé la docencia en Rosario como Profesor Contratado sin haber alcanzado (me di cuenta después) adecuados niveles de formación para enseñar con máxima excelencia en el nivel superior. Ello

me obligó a realizar un esfuerzo inusual como autodidacta. Gracias a la excelente formación básica adquirida en la universidad pública y a mi tozudez – que sí la tengo, y mucha – logré suplir mis carencias. Fueron interminables horas de búsqueda, estudios y cálculos, recorriendo una y otra vez caminos muchas veces infructuosos.

Hoy puedo expresar con plena convicción que mi autoformación no es el mejor ejemplo para realizar una carrera académica y de investigación. Los pasos que tradicionalmente se siguen son los más adecuados: doctorarse de ser posible con la guía de un gran director y tratar de realizar estudios y pasantías en reconocidos centros internacionales. De todos modos, mi largo desempeño me brindó auténticas satisfacciones que me llenan de orgullo.

Finalmente, debo expresar mi reconocimiento a las cuatro Universidades argentinas (La Plata, Buenos Aires, Rosario y San Juan) donde aprendí, enseñé e investigué; a CONICET, que con sus altas exigencias nos marcó el camino; a mi esposa, por su cálido aliento que supuso secundarizar su desarrollo profesional, a mis tres hijos, nuestro mayor orgullo, quienes soportaron sin quejas las constantes ausencias producidas por mi actividad de docente e investigador. Ellos son agradecidos deudores de nuestra excelente universidad pública. Consecuentemente creen en una organización social plural y fuertemente solidaria. De nuestros seis nietos, tal vez alguno de ellos continúe con la tradición familiar de enseñar.

## El 98 por ciento de los doctores formados por el CONICET tiene empleo

Según un informe dado a conocer por este organismo científico acerca de la inserción de doctores, sólo un 1 por ciento de estos ex-becarios no tiene trabajo o no poseen ocupación declarada y un 10 por ciento posee remuneraciones inferiores a un estipendio de una beca doctoral.

Asimismo, proyecta que el 89 por ciento de los encuestados tiene una situación favorable en su actividad profesional, pero sobre todo asegura que más del 98 por ciento de los científicos salidos del CONICET consigue trabajo.

Los datos surgidos del estudio "Análisis de la inserción laboral de los ex-becarios Doctorales financiados por CONICET", realizado por la Gerencia de Recursos Humanos del organismo, involucró 934 casos sobre una población de 6.080 ex-becarios entre los años 1998 y el 2011.

Al respecto, en el mismo se considera que del número de ex-becarios consultados, el 52 por ciento (485 casos), continúa en el CONICET en la Carrera del Investigador Científico y Tecnológico.

De los que no ingresaron en el organismo pero trabajan en el país, sobre 341 casos, el 48 por ciento se encuentra empleado en universidades de gestión pública y un 5 por ciento en privadas; el 18 por ciento en empresas, un 6 por ciento en organismos de Ciencia y Técnica (CyT), un 12 por ciento en la gestión pública y el resto en instituciones y organismos del Estado.

En tanto, en el extranjero, sobre 94 casos, el 90 por ciento trabaja en universidades, el 7 por ciento en empresas y el 2 por ciento es autónomo.

El mismo informe traduce que la demanda del sector privado sobre la

incorporación de doctores no es aún la esperada, pero está creciendo. La inserción en el Estado, si se suma a las universidades nacionales y ministerios, se constituye en el mayor ámbito de actividad.

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

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

Programa +VALOR.DOC

### Sumar doctores al desarrollo del país

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

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

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

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

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

Para conocer más sobre el programa [www.masVALORDoc.conicet.gov.ar](http://www.masVALORDoc.conicet.gov.ar).

