

CINCUENTA AÑOS TRATANDO DE COMPRENDER COMO FUNCIONAN LOS ANDES

Palabras clave: Tectónica, geología, montañas, Ciencias Exactas y Naturales, Servicio Geológico.
Key words: Tectonics, geology, mountains, Exact and Natural Sciences, Geological Survey.

■ Victor A. Ramos

Instituto de Estudios Andinos Don Pablo
Groeber
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
IDEAN – UBA – CONICET

andes@gl.fcen.uba.ar

Nací en el barrio de San Cristóbal un 22 de Abril de 1945 y me crié en Villa Lugano, siempre en la ciudad de Buenos Aires. Años después, ese mismo día, las Naciones Unidas ante la iniciativa de más de 2000 universidades preocupadas por nuestro planeta, crea el Día Internacional de la Tierra que se conmemora cada 22 de Abril a partir de 1970: una feliz coincidencia que me honra y genera un compromiso aún mayor para su estudio.

Con mis dos hermanos fuimos primera generación de universitarios, gracias al esfuerzo de mis padres que nos alentaron sin descanso para que todos termináramos los estudios. Mi vocación por la geología fue tardía, dado que durante mi quinto año del secundario estaba convencido de estudiar abogacía. Un viejo profesor de matemáticas me dijo un día *“Ramos, no pierda el tiempo, lo suyo son las matemáticas, la física o la química...”*. Le pedí a mi hermano gemelo Dante, quien

siempre tuvo clara su vocación por la física, que me anotara en el curso de ingreso de Exactas en la Universidad de Buenos Aires, para ver cómo era eso. En ese curso nos habían entregado un folleto que se llamaba *“888 palabras sobre la ciencia”*, donde decía si a usted le gustan las matemáticas, la física y la química, pero además disfruta de la montaña, su vocación es la geología. Mi hermano mellizo lo primero que hizo fue constatar si el folleto tenía 888 palabras, cosa que yo di por cierta. El último párrafo decía: si usted verificó la cantidad de palabras, usted ya tiene un espíritu científico, y si no lo ha hecho, no se preocupe, nosotros lo ayudaremos a desarrollarlo. Ese folleto y las primeras clases de geología del curso de ingreso motivaron mi vocación, dado que hasta ese momento no sabía nada sobre la geología. Es así que a los 15 años ingresé en el primer año de Exactas con la firme intención de convertirme en un geólogo.

■ LOS ESTUDIOS EN EXACTAS

De esos años pasados en el viejo edificio de la calle Perú (1961-1965), hoy Manzana de las Luces, guardo muy gratos recuerdos. Las materias básicas las cursábamos en forma conjunta con las otras carreras y allí se forjaron amistades que perduran hasta nuestros días. Con los años tomé conciencia de la calidad de la enseñanza recibida, donde un conjunto de profesores, la mayor parte de ellos con estudios de posgrado en Europa o Estados Unidos, bajo la dirección del Dr. Félix González Bonorino, nos hicieron entusiasmar con las diferentes materias. Entre ellos se destacaban Bernabé Quartino en Introducción, Aristides Romero en Mineralogía, Frederic Siegel en Sedimentología, Arturo Amos en Geología Estructural, Amílcar Herrera en Yacimientos, Lorenzo Aristarain en No Metales, Wolfgang Volkheimer en Paleoclimatología, Edgardo Rolleri en Geología Regional, Henry S. Römer

en Fotogeología y Daniel Valencio en Geofísica, entre otros. En esos años el presupuesto universitario nos permitía hacer largos viajes de estudio como el de Introducción, de casi un mes en la Precordillera sanjuanina, y otros a Tandilia, Ventania y a la Cordillera Frontal. Cierta remordimiento me acoge cuando recuerdo que con otros estudiantes cortábamos la avenida Callao frente al congreso exigiéndole al Presidente Arturo Illia un mayor presupuesto universitario. Generábamos grandes

atascamientos en el tráfico, que se terminaban súbitamente cuando llegaba la policía montada, lejos de la actual cultura piquetera de nuestros días. No teníamos conciencia que en esos años nos beneficiábamos con un presupuesto universitario que superaba ampliamente a los que vinieron años más tarde.

Mis primeras experiencias de campo en forma autónoma las realicé con mis compañeros de curso Mateo Turic y Andrés Zuzek, a lo

largo de casi dos meses en la Puna salteña, explorando por boratos en los depósitos terciarios, con levantamientos a plancheta y dura vida de campo. Esos estudios nos dieron experiencia para al año siguiente poder encarar nuestras tesis de licenciatura bajo la dirección del Dr. J.C.M. Turner. Una reata de burros, una plancheta para hacer la topografía y 45 días por delante para cruzar la cordillera frente a Tilcara, me permitió realizar una de las primeras secciones estructurales completas entre la Cordillera Oriental de Jujuy y la Puna. Tengo fresco en mis recuerdos a mi burro, bautizado por mí como "Platero" por el famoso "Platero y yo" de Juan Ramón Jiménez, que cargando el trípode, la plancheta y la alidada, fue durante muchos días mi único compañero, que iba suelto adelante, marcándome la senda en la parte alta de la cordillera. En 1965 defendí mi trabajo Final de Licenciatura, di mi examen de admisión al doctorado sobre "*La dirección de paleovientos y la deriva continental*", cursé las cuatro materias del doctorado y obtuve una beca de la OEA para hacer estudios de posgrado en Delft, Holanda.



Figura 1. Durante mi trabajo de licenciatura en Jujuy (1965).



Figura 2. El Dr. J.C.M. Turner ensillando la mula antes de partir de mi zona de tesis en Pocoya, Jujuy (1965).

En esos tiempos mientras cursaba las materias en Exactas fui durante cuatro años ayudante de ingreso bajo la coordinación de Manolo Calvelo Ríos y la dirección del Dr. Amílcar Herrera, una excelente experiencia pedagógica en enseñanza audiovisual mediante circuitos cerrados de televisión. A su vez también mediante concurso, fui ayudante de Mineralogía del Dr. Arístides Romero, lo suficiente para comprender que eso no era lo mío. El Dr. González Bonorino me contrató en 1965 como ayudante técnico del departamento, iniciando mi primer trabajo de investigación sobre la estructura de las Sierras Pampeanas, trabajo que sólo terminaría mucho tiempo después. En ese año fuimos a traba-

jar a San Juan con el Dr. Herrera a la Mina Cuatro Amigos, junto con otros geólogos, entre quienes estaba mi actual esposa Nina Mischkovsky, empezando en esa oportunidad mi romance con ella que lleva ya más de 50 años.

■ MI PRIMER POSGRADO: HOLANDA EN 1966

Influenciado por el Dr. Römer, quien tenía un *Master of Science* en el ITC Delft, fui a estudiar a esa institución egresando como *Photogeologist* a fines de 1966. En ese curso anual adquirimos las novedosas técnicas de fotointerpretación que permitían obtener información del terreno a partir de fotografías aéreas, que simplificaban los largos levantamientos de campo y que permitían incrementar notablemente la precisión de los mapas geológicos. Mis trabajos de campo para esa tesis en la Cordillera Celtibérica, dado que en Holanda había escasos afloramientos, me permitieron conocer la complejidad estructural de esa región de España, aprovechando además la oportunidad para visitar la cuna de mis ancestros. En esa época nos visita en Delft el Dr. González Bonorino y se interioriza con lo que estábamos estudiando. El resultado de esa visita es que terminada la beca y mediante una *assistanship* me quedé un año más para hacer un *Master of Science* bajo la dirección de L.U. de Sitter, uno de los mejores geólogos estructurales de la década del sesenta de la Universidad de Leyden. Al no poder el Dr. de Sitter supervisar los trabajos de campo, fue nombrado el Dr. J.C.M. Turner nuevamente codirector de tesis para supervisar mis trabajos en Argentina. Finalizados los estudios en 1967 retorné al país para continuar trabajando en el Servicio Geológico Nacional, y terminar la tesis de *Master* en el ITC que fue aprobada en 1968. En la facultad de Exactas la mayor

parte de mis profesores habían renunciado o se habían ido después de la triste Noche de los Bastones Largos y un ambiente muy distinto reinaba entonces en el departamento de Geología.

■ MI EXPERIENCIA EN EL SERVICIO GEOLÓGICO NACIONAL

En 1963 ingresé como geólogo ayudante en el Instituto Nacional de Geología y Minería presidido en ese entonces por Félix González Bonorino y Amílcar Herrera, una institución autónoma creada por el Presidente Illia, hoy día Servicio Geológico Minero Argentino. Fueron años de intenso trabajo de campo, recorriendo la Cordillera de Los Andes desde Jujuy a Tierra del Fuego, teniendo oportunidad de trabajar en Salta, La Rioja, Catamarca, San Juan, Mendoza, Neuquén, Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego. Fueron años donde a través de prolijos levantamientos de campo tomé conciencia de la extraordinaria estructura de la Cordillera de Los Andes, mediante largas campañas a lomo de mula, a pie y subiendo a numerosos cordones montañosos y cruzando en numerosas oportunidades la cordillera hasta Chile. En esos años bajo la di-

rección nuevamente del Dr. J.C.M. Turner presenté finalmente mi tesis doctoral en la UBA en 1970, sobre "*La Estructura de los Primeros Contrafuertes de la Puna Saltojujeña*". Todavía tengo fresca en la memoria la presentación de la tesis, realizada con mapas y secciones pintadas a mano, y la discusión con los jurados Jorge Polanski, Enrique Linares y Oscar Ruiz Huidobro, en el Aula Aguirre de la vieja facultad de la calle Perú. Los atinados comentarios de los dos primeros enriquecieron la tesis, pero no los del último jurado. Me negué a modificar la tesis según sus críticas y escribí un largo comentario refutando las opiniones de ese jurado que adosé al ejemplar original y que demoró varios meses su aprobación, a pesar de los esfuerzos del Dr. Turner, quien compartía mi posición.

En 1969 debido a los bajos salarios y escasos recursos, dejó por cinco años el Servicio Geológico y fui a trabajar como geólogo a una subsidiaria de *Texas Instruments*, primero en Buenos Aires y después como gerente en Río de Janeiro. En esos años aprendí una serie de técnicas aeroespectrométricas y aeromagnéticas de avanzada que me permitieron

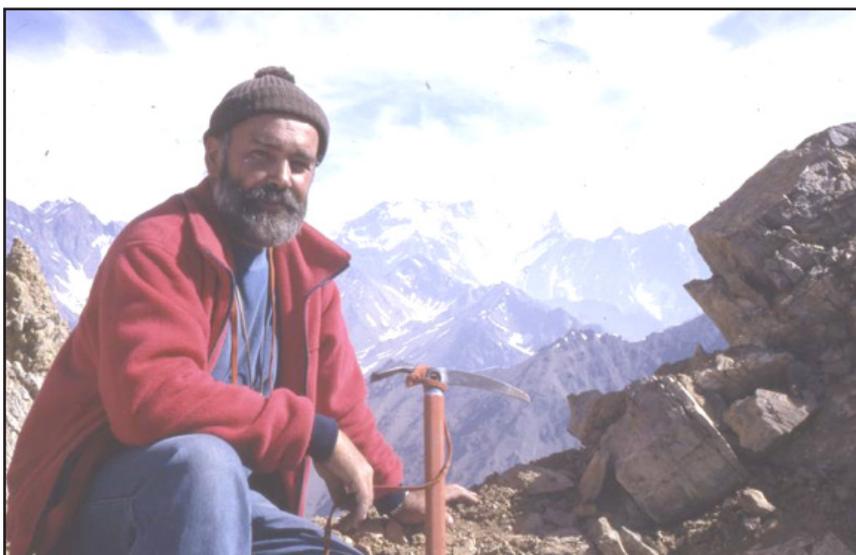


Figura 3. En Portezuelo Navarro, Mendoza (1987).

incursionar por primera vez en la estructura del basamento metamórfico de la plataforma brasilera. Después de algunos años de experiencia en levantamientos aéreos vuelvo en 1974 a la Argentina y me incorporo nuevamente al Servicio Geológico, donde aplico parte de lo aprendido en levantamientos aeromagnéticos en Sierra Grande, en la parte norte de la Patagonia. Años difíciles, dado que mi regreso coincidió con el fallecimiento del Presidente Perón.

Un importante cambio en mi trabajo ocurre a partir de 1976, cuando fui a Denver, Colorado, a tomar un curso de Tectónica de Placas con el Dr. William Dickinson, profesor en ese entonces de la *Stanford University*, referente indiscutido en los procesos geológicos asociados a la tectónica de placas. Entablé una larga relación con el Dr. Dickinson que culmina en 2009 con la publicación conjunta de una *Memoir* de la *Geological Society of America* coeditada con él y la Dra. Suzanne Kay. En 1976 el Dr. Dietrich Roederer, profesor de *Pennsylvania State*, me enseñó cómo funcionan las fajas plegadas y corridas y los fundamentos del balanceo de secciones estructurales. A mi vuelta a la Argentina apliqué esas enseñanzas a la estructura de la cuenca Neuquina, presentando los primeros bosquejos estructurales dentro del marco de la tectónica de placas de los Andes neuquinos. Esas nuevas ideas combinadas con las experiencias de meses de campo en diversos sectores de Los Andes me llevaron a reinterpretar la evolución andina de diferentes sectores.

En esa época comenzó el Proyecto IGCP 120 del Programa de Correlación Geológica de la UNESCO sobre Evolución Magmática de Los Andes bajo la dirección del Dr. Umberto Cordani de la *Universidade de São Paulo*, que iniciado en 1976, continuó hasta 1985. Este proyec-

to me dio la oportunidad junto con Beatriz Coira de presentar nuestras observaciones en el Congreso Geológico Internacional de París en 1980. Los resultados presentados en el congreso y publicados más tarde en *Earth Science Reviews* suscitaban la atención de investigadores de la *Cornell University*, con quienes trabajé posteriormente durante muchos años. Con la participación del Dr. Bryan Isacks, uno de los padres de la Tectónica de Placas y uno de los sismólogos más destacados en el campo de la *Global Tectonics*, hicimos varios trabajos, junto con dos jóvenes posdocs, Terry Jordan y Rick Allmendinger. Con Rick y Terry rea-

lizamos una serie de transectas que permitieron por primera vez caracterizar los procesos geológicos de un segmento de subducción horizontal activo (*flat slab subduction*), cuyas publicaciones se han convertido en trabajos clásicos continuamente citados sobre los Andes.

Mi preocupación por la comunidad geológica me llevó a integrar varias comisiones directivas de la Asociación Geológica Argentina, para asumir entre 1977 y 1979 su presidencia y posteriormente la Dirección de la Revista de la A.G.A., tarea que ejercí durante muchos años. En 1984 organicé un exitoso



Figura 4. Ascensión al Mercedario con Daniel Pérez y Diego Charchaflié (1993).

congreso geológico argentino en Bariloche, donde se dieron a conocer una serie de novedosos procesos asociados a la tectónica de placas. Entre ellos uno sobre el origen alóctono de la Patagonia que causó gran revuelo.

En 1981 pude participar en el Simposio sobre “*Accretionary Terranes and Cordilleran Tectonics*” en Ithaca, Estados Unidos, dentro del programa de sismica profunda COCORP de Cornell. En esa ocasión conocí y tuve oportunidad de discutir e intercambiar ideas con Peter Coney, Jim Monger, David L. Jones, Alan Cox, Pete Palmer, Jack Oliver, entre muchos otros. En ese momento se había publicado el primer trabajo en *Nature* sobre *Suspect Terranes* de parte de esos autores y había una efervescencia total sobre ese tópico. En ese simposio presentamos la primera propuesta sobre la aloc-tonía de la Precordillera junto con Terry Jordan y Rick Allmendinger. A mi vuelta al país dicté en 1982 el primer curso de Tectónica de Placas, junto con el Ing. Daniel Valencio en la Asociación Geológica Argentina, dado que tenía aún cerradas las puertas de la UBA. Ese curso fue repetido en la Universidad Nacional de Tucumán, en la de la Patagonia, en Mendoza, en San Juan, además de otras instituciones.

En esos últimos años en el Servicio tuve oportunidad de explorar sectores casi desconocidos del punto de vista geológico de la Cordillera Patagónica. Mis recorridos por los lagos Nansen, Mogotes, Dos Penínsulas, Volcán, San Martín, O’Higgins, Belgrano, del Desierto, entre muchos otros, realizados con Miguel Palma y Beatriz Aguirre-Urreta en embarcaciones precarias, con muchos sacrificios y hasta naufragios, permitieron develar la compleja estructura de la región interna de la cordillera. Estos recorridos jun-

to con las travesías por los valles de los ríos de las Vueltas, San Lorenzo, Bravo, etc., cruzando glaciares y subiendo cerros desconocidos brindaron un panorama único de su geología. Resultado de esas investigaciones fue el levantamiento de más de seis hojas geológicas en la región y descubrir los efectos orogénicos de la colisión de dorsales sísmicamente activas contra el margen continental que años más tarde fundamentaron mi incorporación a la *National Academy of Sciences* de los Estados Unidos.

■ MI REGRESO A EXACTAS

Durante esos años estuve alejado de la docencia activa, a pesar de mis deseos y fuerte vocación por enseñar. Un paliativo a esos deseos fue mi paso en 1971 y 1972, como profesor viajero de Aerofotogeología en la Universidad Nacional del Sur, complementados por mi experiencia como profesor de Geología Argentina en la Universidad Nacional de La Plata entre 1976 y 1983. En esos años como profesor pude anticipar mis ideas sobre la evolución tectónica de Argentina, algunas de las cuales fueron impresas como apuntes por el centro de estudiantes

en La Plata. Participé en numerosos seminarios y discusiones que enriquecieron mi permanencia en La Plata y establecí sólidas amistades con gran parte de sus docentes que aún cultivo. Recuerdo esas conferencias dadas con pizarrón y tiza en el segundo piso del Museo, con los doctores Alfredo Cuerda y Edgardo Rolleri sentados en la primera fila, junto a numerosos estudiantes y colegas. El Dr. Cuerda siempre me decía que al escucharme se acordaba de Groeber, por mi forma de mover montañas y por lo simple que parecían las cosas más complejas.

Unos meses antes de asumir las autoridades democráticas en la Universidad de Buenos Aires, el 10 de Diciembre de 1983 día de la asunción del Presidente Ricardo Alfonsín, el director del Departamento de Geología me invitó a reintegrarme a Exactas, una iniciativa que había promovido el Ing. Daniel Valencio. No acepté y mi negativa estaba basada en que siendo uno de los promotores de la anulación de los aberrantes concursos de 1982, no quería saber nada con los responsables de esos concursos. Las nuevas autoridades de la democracia, encabezadas por el Dr. Gregorio Klimovsky



Figura 5. El *Rayo Plateado* vadeando el río Santa Cruz, San Juan (1993).

a cargo del decanato de Exactas, me invitaron al año siguiente en Marzo de 1984 junto con Tito Andreis, César Fernandez Garrasino y Gustavo González Bonorino a integrarnos como docentes en el Departamento de Geología. Había esperado 18 años para volver a enseñar en el Departamento de Geología de Exactas. Comencé ese mismo cuatrimestre con el primer curso de Geotectónica dictado en la UBA en forma conjunta con el Ing. Daniel Valencio.

Esto marcó una nueva etapa en mi vida, dado que por primera vez pude ocuparme con dedicación exclusiva a la docencia, la investigación y a la formación de recursos humanos. La dirección de más de 100 trabajos finales de Licenciatura y más de 30 tesis doctorales me permitieron desarrollar una intensa actividad de docencia e investigación. Primero creamos en 1984 con un grupo de estudiantes de posgrado el Laboratorio de Tectónica Andina. Con el Laboratorio de Bioestratigrafía de Alta Resolución, a cargo de la Dra. Beatriz Aguirre-Urreta, realizamos numerosos perfiles estratigráficos a lo largo de los Andes desde Santa Cruz hasta San Juan. Con Beatriz estamos actualmente intentando cambiar el límite Jurásico-Cretácico, que demostraría que el período Jurásico es cinco millones de años más largo que lo aceptado. Con ambos laboratorios, junto a otros colegas, fundamos el Instituto de Estudios Andinos Don Pablo Groeber (el IDEAN), instituto de doble dependencia UBA-CONICET, que en estos últimos años se ha convertido en una institución de referencia para los estudios andinos.

A través de mis propios trabajos de campo, combinado con numerosos trabajos de tesis, tuve oportunidad de realizar los primeros levantamientos sistemáticos de la Alta Cordillera de San Juan y Mendoza.

Entre ellos guardo con vivencias muy fuertes los trabajos de la región del Aconcagua. Los ascensos a ese gigante rocoso para desentrañar sus misterios me han permitido datar sus rocas volcánicas, conocer su composición y reconstruir sus etapas de formación. Un recuerdo grabado para siempre en mis pupilas ha sido el contemplar en las cuatro direcciones desde la cima del Aconcagua en soledad y ante un silencio majestuoso, las reales dimensiones de la Cordillera de los Andes, sus glaciares, su estructura, sus montañas sin fin.

Los trabajos de campo en esos años me llevaron a recorrer casi palmo a palmo, la Cordillera Principal de San Juan, Mendoza y Neuquén, a través de largas caminatas con mochila al hombro y con numerosos estudiantes. Las largas temporadas vividas en esas montañas formaron una fuerte camaradería con mis discípulos y colegas, que me han permitido encarar con ellos numerosos y diferentes estudios de esos sectores de la Cordillera de los Andes.

Entre 1991 y 1993 asumí la Dirección del Departamento de Geo-

logía con el apoyo de estudiantes y graduados, dado que había perdido en la votación de profesores. Fueron momentos duros y de cambio, en parte no tan rápidos como hubiera querido, pero que a través de los años llevaron a consolidar el departamento con una nueva generación de profesores. Además continué con la gestión en la Facultad, siendo Consejero Directivo desde 1994 a 1997; Vicedecano de la Facultad de 1998 a 2001 y de 2002 a 2006, y de 2007 a 2010 nuevamente consejero. En esos años aprendí la importancia de Exactas como complejo centro de investigación y docencia, uno de los principales del país, y su rol casi único en la Universidad de Buenos Aires.

■ LASTAREAS DE INVESTIGACIÓN

Mi regreso a Exactas estuvo acompañado de una intensa labor de investigación. A partir de 1983, después de años de trabajar en la Patagonia, comencé a publicar los resultados de mis investigaciones. De esa época es mi propuesta de *"la Patagonia un continente a la deriva"*, que después de muchos años



Figura 6. Palomares, Alta Cordillera de Mendoza (1995). Parados Boris Ploszkiewicz y yo; sentados Verónica Godoy, Laura Giambiagi, Maisa Tunik, Fernanda Raggio y Beatriz Aguirre-Urreta.

de discusión, polémicas y acalorados debates, se va abriendo paso como una teoría con alto grado de consenso. Mis estudios sobre terrenos alóctonos en el basamento de la Cordillera de los Andes, me llevaron a identificar el terreno de Cuyania, un microcontinente desprendido de Laurentia, nombre con que se agrupa parte de la actual América del Norte. Cuyania posteriormente colisionó con Gondwana hace 460 millones de años. La trascendencia de haber encontrado un pedazo de Estados Unidos en lo que son actualmente San Juan y Mendoza, llevaron a que sea nominado por el Dr. Eldridge Moores de la Universidad de California, como *Honorary Member* de la *Geological Society of America* en 1993, primer geólogo sudamericano en recibir esa distinción en más de 100 años de la institución. Suerte similar tuvo el microcontinente de Chilenia, un pedazo de Cuyo y gran parte de Chile, que se habría acrecionado hace 360 millones de años al margen del Gondwana. Propuesto en 1985 en un Congreso Internacional mantenido en Chile, despertó polémicas y críticas de las más duras, aunque 25 años más tarde me incorporaron a la Academia Chilena de Ciencias por haber descubierto que Chilenia era un terreno alóctono en el margen continental de Gondwana.

La realización del Congreso Geológico Internacional en Moscú en 1984, me dio la oportunidad de conocer a importantes tectonistas rusos. Volví a ver a Vladímir Belousov a quien había ya conocido en Buenos Aires en 1970, a Nikita Bogdanov gran especialista en ofiolitas y a Victor Khain recientemente vuelto del destierro en Siberia, enviado por sus ideas movilitas. Mi gran admiración por este último, quien apenas comenzamos a conversar me dijo *¿Qué pasa con las ofiolitas ordovícicas del Dr. Borrello? ¿Ha tenido*



Figura 7. Agradeciendo el premio Bunge y Born (2009).

oportunidad de examinarlas? Desarrollamos rápidamente una fuerte empatía cuando se enteró de mis ideas sobre los terrenos alóctonos de Precordillera y Chile. Años después en 1991, nos volvimos a ver con Khain en Campinas, en ocasión de un simposio en homenaje al Profesor Fernando Flavio de Almeida, continuando nuestras apreciaciones tectónicas ya mucho más maduras.

Otro importante cambio en mi vida fue la obtención de la beca Guggenheim en 1988, cuyo objetivo era la *“Comparación de los Sistemas Montañosos del Hemisferio Norte”*. En esa oportunidad pude recorrer las Rocallosas de Estados Unidos, las *Canadian Rockies* y los terrenos occidentales acrecionados a Canadá, incluyendo la Isla de Vancouver, con los mejores especialistas de aquellos tiempos. Poder discutir en el terreno las evidencias y los procesos de formación de esas montañas con Jim Monger y Raymond Price; los Apalaches con John Rodgers y Bob Hatcher, entre otros, me permitió entender mejor los Andes. Las visitas a los Pirineos y a los Alpes, que culminaron con la participación

en la expedición a los Himalayas dirigida por el Prof. Mike Coward del *Imperial College* de Londres, fueron tremendamente enriquecedoras. Ese año fue complementado con la expedición a la Antártida dirigida por el Dr. Ian Dalziel en la que participaron Eldridge Moores, Don Anderson, John Rodgers, Paul Gansser, Brian Windley, Alan G. Smith, Tania Atwater, Larry Lawvner, entre otras figuras de la tectónica mundial y junto con mis amigos Constantino Mpodozis y Suzanne Kay. Los seminarios y discusiones a bordo del *Polar Duke*, buque oceanográfico de la *National Science Foundation*, y los numerosos desembarcos realizados, fueron una escuela de tectónica en la frontera del conocimiento.

A mí vuelta de la Guggenheim mejoré estentóreamente mis clases de Geotectónica y Tectónica Andina, así como mi producción científica. Alentado por el Dr. Paul Hoffmann de la *Harvard University*, y sobre la base de lo aprendido en mis levantamientos de la plataforma brasilera, hice el primer ensayo sobre la evolución tectónica de la parte estable de América del Sur. Mi trabajo sobre

"Late Proterozoic-Early Paleozoic of South America: A collisional history" de 1988 marcó un cambio en las interpretaciones vigentes de la plataforma brasilera, que años después fundamentó mi ingreso a la Academia Brasileira de Ciencias. Comencé además a publicar una nueva serie de trabajos con los resultados de las investigaciones realizadas, que con los años se convirtieron en referencia obligada en los estudios tectónicos de los Andes. Parte de esos trabajos los compartí con colegas chilenos como Constantino Mpodzis, Estanislao Godoy, Francisco Hervé y Reynaldo Charrier. Diversos problemas magmáticos y tectónicos fueron analizados y publicados durante largos años con la Dra. Suzanne Kay de Cornell y otros colegas argentinos. Como resultado de esos trabajos comencé a ser invitado a los Simposios de Tectónica Andina en diversas partes del mundo y a dar cursos a lo largo de los Andes en Chile, Perú, Ecuador, Bolivia y Colombia, así como en los Estados Unidos y Europa. Continué participando en expediciones a los Himalayas, esta vez desde Lhasa por el Tíbet hacia el sur, otros cruces completos al Tien Shan y a los Urales, y visitando cuanto sistema montañoso fue posible. En

eso me guiaban las enseñanzas de John Rodgers de la *Yale University*, quien siempre me decía que cada montaña era un libro diferente para aprender. En los últimos años volví varias veces a Cornell como profesor visitante, donde tuve la *Jack Oliver Chair*, cátedra creada en memoria a uno de los padres de la tectónica de placas, quien fue profesor en esa institución durante muchos años.

Otro hito importante fue el desarrollo del Proyecto 376 "*Laurentian Gondwana connections before Pangea*". Este programa internacional que presentamos a la IUGS-UNESCO, me tuvo como *leader* entre 1994 y 1998 y permitió que realizara comparaciones entre diversos sectores de Estados Unidos, Canadá y México, con el basamento de Argentina, Nueva Zelanda y Australia, a través de trabajos de campo y simposios en diferentes partes del mundo. Numerosas publicaciones salieron de esta etapa que culminaron con un libro editado por la *Geological Society of America*. De esos años viene la propuesta de un bloque continental que colisionó contra los cratones de Amazonia y Río de la Plata, al que denominamos *Pampia* con Graciela Vujovich, una

de mis discípulas que se dedicó a la tectónica pre-andina y a estudiar la evolución del basamento de las Sierras Pampeanas, con especial énfasis en sus fajas ofiolíticas.

En estos últimos años con la colaboración de Andrés Folguera, uno de mis más destacados discípulos, continuamos analizando los Andes. Entre los logros obtenidos está el haber podido demostrar que las zonas de subducción horizontal fueron frecuentes y comunes a lo largo de los Andes, encontrando ejemplos hasta en el Paleozoico. Entre ellas se destaca la superposición de más de un episodio, como en el sur de Mendoza y norte de Neuquén, que fuera publicado con uno de nuestros tesisistas Mauro Spagnuolo, con amplio impacto. La investigación activa ya está en manos de una segunda generación de investigadores que recorren los más diversos sectores de los Andes descubriendo día a día sus secretos en los más recónditos rincones. Muchos de mis discípulos son ya profesores tales como Ernesto Cristallini, Graciela Vujovich, Andrés Folguera, Maisa Tunik y Matías Ghiglione, mientras que otros se destacan en la actividad profesional en diferentes empresas como Tomás Zapata, Alfonso Mosquera, Pamela Álvarez, Pablo Eisner, Eduardo Fígari, Francisco Pángaro, entre muchos otros.

En 1983 fui invitado a desempeñarme como editor de *Episodes*, revista de la I.U.G.S. y como *Regional Editor* del *Journal of South American Earth Sciences* en 1988, pudiendo hacer una extraordinaria experiencia editorial, que me llevó más tarde a integrar el comité editorial del *Journal of Structural Geology*, de *Geology*, del *Bulletin of the Geological Society of America*, del *Journal of the Geological Society of London*, de *Gondwana Research*, y numerosas revistas iberoamericanas.



Figura 8. Con Andrés Folguera en el IDEAN (2010).

Más de doscientos trabajos publicados en las mejores revistas de mi especialidad y en capítulos de libros, numerosos libros, junto con algo más de 250 seminarios y conferencias dictadas en diversas partes del mundo, me han permitido divulgar mis ideas y el resultado de mis trabajos. Mis estudios a lo largo de los Andes han descrito nuevos procesos y mecanismos orogénicos en diversos sectores, por lo que frecuentemente me invitan a dar cursos, conferencias en los congresos, no solo latinoamericanos sino en los Estados Unidos y Europa.

Estas distinciones se complementaron con las de *Honorary Fellow of the Geological Society of America*, miembro de las academias del Tercer Mundo, Chilena de Ciencias, Brasileira de Ciencias, y la *National Academy of Sciences* de los Estados Unidos. Además soy miembro de la Academia Nacional de Ciencias en Córdoba y de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Buenos Aires.

En el año 2006 el directorio del CONICET a instancias del Dr. Luis Dalla Salda de la Universidad Nacional de La Plata, me invitó a integrarme a la institución como Investigador Superior, recibiendo así un nuevo impulso para dedicarme aún con mayor ahínco a investigar y a formar jóvenes investigadores en el conocimiento de los Andes. En el 2011 fui distinguido por la Universidad de Buenos Aires como uno de los *Grandes Maestros de la UBA* por trayectoria y logros científicos.

Entre los reconocimientos recibidos guardo con mucha gratitud los premios Carlos Storni 1975 de la A.G.A. por ser el primero, junto al Premio Bernardo Houssay del MINCYT por la trayectoria en Ciencias de la Tierra, el Herbert Thomas de la Sociedad Geológica de Chile, el

Bunge y Born en Ciencias, el Konex de platino en Ciencias de la Tierra y últimamente el Premio México en Ciencia y Tecnología de Iberoamérica. Ya escribiendo estas líneas me entero que me han otorgado el Premio Pellegrino Strobel 2015, uno de los premios más antiguos de la Universidad de Buenos Aires creado a instancias de Strobel en 1881, que me honra en demasía al compartir una larga lista de ilustres geólogos que lo han recibido a través del tiempo.

A inicios de este año he tenido otra grata sorpresa. Mis primeros discípulos de doctorado liderados por Pamela Álvarez, Maisa Tunik y Beatriz Aguirre-Urreta, organizaron un cruce de la Cordillera de los Andes entre Malargüe y Curicó, al que me invitaron junto a 25 de mis discípulos de Buenos Aires y colegas argentinos y chilenos. Remontamos el río Salado al norte de Malargüe, hasta el río Tordillo, y luego cruzamos por el camino de Carqueque, y retomando por el paso de El Planchón (o paso



Figura 9. Mi ingreso a la *National Academy of Sciences* (2011).



Figura 10. Cruce de los Andes entre Malargüe (Mendoza) y Curicó (Chile) en 2015.

Vergara en Chile), llegamos a Curicó. Durante esos tres días tuvimos la oportunidad de volver a acampar en medio de la cordillera y a la luz del fogón recordar viejos tiempos con mis discípulos, varios de los cuales llegaron para la ocasión desde América del Norte. El cruce se realizó por un nuevo camino, inexistente cuando trabajaba a esas latitudes, que nos permitió reconstruir paso a paso el primer cruce de los Andes realizado en 1865 por un profesor de la UBA, el Dr. Pellegrino Strobel. Esos tres días de reencuentro, con importantes observaciones geológicas a lo largo del camino, facilitadas a través de una completa guía geológica preparada por mis ex-alumnos, nos permitió discutir en numerosas paradas, la evolución tectónica de cada segmento que cruzamos, coleccionar nuevos fósiles y analizar la evolución geológica de los Andes a la luz de los nuevos conocimientos.

Mi eterna gratitud a los organizadores.

■ LAS ESCUELAS DE CAMPO

Desde mi regreso a la universidad en 1984 empezamos, primero con los alumnos del curso, las escuelas de campo durante el invierno en la Precordillera de San Juan organizadas junto a Daniel Pérez y Graciela Vujovich, que luego fueron ampliadas a cursos de otras instituciones. A través de los años durante esas casi dos semanas que acampábamos al pie del Cerro Blanco a la vera del río San Juan, hemos recibido numerosos alumnos de casi todas las universidades nacionales y al poco tiempo de empezar las realizábamos en forma conjunta con alumnos de diversas escuelas de Estados Unidos. Con la colaboración de la Dra. Suzanne Kay de la *Cornell University* asistieron alumnos de las más diver-

sas universidades norteamericanas, entre las que se destacaron por su participación alumnos de Cornell, Harvard, Brown, etc., junto a alumnos de universidades brasileras. Esos campamentos fueron un crisol de nuevas relaciones y una forma directa de comparar el conocimiento impartido por las diferentes instituciones. Siempre estuvimos muy orgullosos del nivel relativo alcanzado por nuestros estudiantes de Buenos Aires, que se destacaban por sus conocimientos de geología estructural y tectónica.

Una sorpresa muy linda ha sido que los alumnos de la *Cornell University* de la escuela de 2002 me seleccionaran para que sea el profesor que les dé su última lección como despedida antes de su graduación, por lo que fui una vez más a Ithaca para compartir con ellos esa emotiva clase. Algo parecido ocurrió con los



Figura 11. Participantes de la escuela de tectónica en Pie de Palo, San Juan.

graduados de la Universidad Nacional de Cajamarca que me solicitaron que fuera padrino de la promoción en 2004 y los de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos de Lima en 2009. Ambos pedidos fueron hechos después de conocer mis nuevas ideas sobre la evolución paleozoica de los Andes peruanos y fue una excelente oportunidad para interiorizarlos de la historia del terreno de Paracas y su importancia como proceso tectónico a lo largo del margen pacífico.

En forma paralela a estas escuelas de campo regulares, continuamente he organizado viajes y estadías de campo que permitieron discutir con graduados y especialistas de los más diversos lugares, la estructura de la Cordillera de los Andes, los cuales en forma interactiva nos permitieron mostrarles nuestro conocimiento y enriquecernos con interesantes observaciones y discusiones en el

terreno. Una pléyade de geólogos ilustres tales como Ian Dalziel, Raymond Price, Bill Dickinson, Mike Coward, John Suppe, Ken Mc Clay, Victor Khain, John Rodgers, Benjamín Brito Neves, Robert Coleman, Eldridge Moores, Peter Coney, por sólo nombrar a unos pocos, compartieron estas experiencias andinas.

■ LA HISTORIA DE LA GEOLOGÍA

Cuando en 1977 el Dr. Edgardo Rolleri me invitó a escribir la historia del conocimiento geológico de la provincia del Neuquén, no se imaginó que despertaba en mí una curiosidad inagotable en conocer la evolución de las ideas y de los hombres que llevaron al actual conocimiento geológico del país. Poco a poco me fui adentrando en personalidades como Juan Keidel y Pablo Groeber, que forjaron en mí una admiración sin límites por los conceptos que desarrollaron, los que a

pesar de lo reducido de sus recursos tecnológicos, fueron capaces de vislumbrar en muchos casos una evolución geológica que a grandes trazos permanece aún vigente. He realizado diversos aportes a la historia del conocimiento, entre los que destaco el análisis histórico que llevó a la fundación hace 200 años atrás del Museo de Ciencia Naturales Bernardino Rivadavia, el estudio sobre el bicentenario de las ciencias geológicas en la Argentina y numerosos aportes parciales sobre el inicio de la geología en el país. Actualmente lleva una gran parte de mis energías, los primeros 150 Años de Exactas, que me han permitido reconstruir la evolución de la enseñanza y la investigación de figuras señeras de la Geología a través de su paso por la Universidad de Buenos Aires.

Una emoción aparte en estos estudios es el haber tenido oportunidad de conocer en el terreno gran



Figura 12. Conferencia en la antigua Sala de Representantes del 16 de Junio de 2015 sobre Exactas en la Manzana de las Luces a 150 años de su fundación.

parte de las travesías realizadas por esos geólogos y los que lo siguieron, lo cual permite valorar en toda su dimensión, el esfuerzo realizado en condiciones mucho más precarias que en el presente, en regiones aisladas, desérticas y de accesibilidad muy limitada. Vaya a ellos estas palabras como pequeño homenaje a lo mucho que hicieron.

■ **CONSIDERACIONES FINALES**

Cuando miro hacia atrás y veo el camino recorrido en los últimos 50 años, me viene a la memoria las enseñanzas extracurriculares de ese gran profesor que fue Amílcar Herrera. El siempre nos decía *“aquellos que a través de los años han hecho lo que realmente querían hacer y no cambiaron su vocación por las oportunidades del momento, no sólo se destacarán por lo que hacen, sino que serán felices haciéndolo”*. No hay palabras más ciertas dado que a mis 70 años sigo haciendo lo que siempre me gustó, ir a la montaña a

aprender lo que ellas nos enseñan, transmitir a las nuevas generaciones lo aprendido y tratar que ese conocimiento pueda ser útil a la sociedad.

Unas últimas reflexiones sobre la educación gratuita y de excelencia que he recibido en nuestra querida universidad. Todo lo que soy como geólogo se lo debo principalmente a Exactas y a las oportunidades que la institución me ha dado. Es nuestro deber después de haberlas recibido, trabajar, velar y cuidar con todas nuestras energías para que siga siendo un centro de excelencia abierto para todos, para que así podamos devolver a la sociedad lo que ella nos ha dado con su aporte a través de tantos años.

■ **AGRADECIMIENTOS**

Además del profundo agradecimiento a mis seres queridos que me rodean diariamente con su cariño y atención, junto a mis tres hijos y nueve nietos, deseo reconocer tam-

bién a mis compañeros de investigación, que con sus apasionadas discusiones, intercambio de ideas y generosidad, me han llevado a lo largo de los años a generar un ambiente de trabajo y camaradería que a todos nos enriquece. Un recuerdo especial al Dr. J.C.M. Turner por su dirección de mis tres tesis, su incansable espíritu crítico y la rigurosidad de sus correcciones, que en épocas de máquinas de escribir y papel carbónico, llevaban días enteros de trabajo. Al Dr. I. Osvaldo Braccini (nunca le gustó que deletreáramos su nombre Inocencio), mi agradecimiento profundo por sus enseñanzas, por despertar en mi un fuerte espíritu crítico y por enseñarme a no amedrentarme en la defensa de las ideas más insólitas.

■ **REFERENCIAS**

Véase una completa lista de los trabajos mencionados en “Victor A. Ramos” del Google Académico, para mayores detalles.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Programa +VALOR.DOC

Sumar doctores al desarrollo del país

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

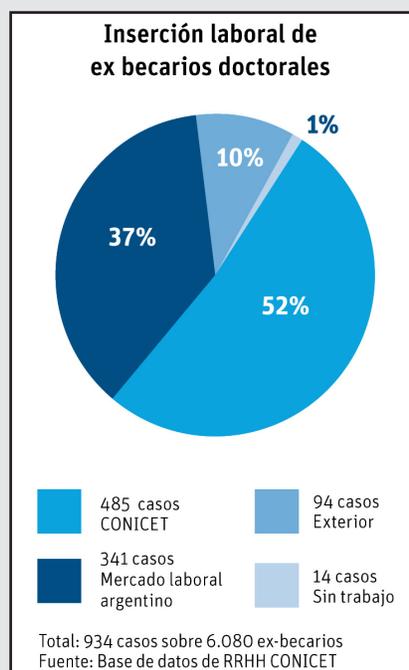
El programa +VALOR.DOC bajo el lema "Sumando Doctores al Desarrollo de la Argentina", busca vincular los recursos humanos con las necesidades y oportunidades de desarrollo del país y fomentar la incorporación de doctores a la estructura productiva, educativa, administrativa y de servicios.

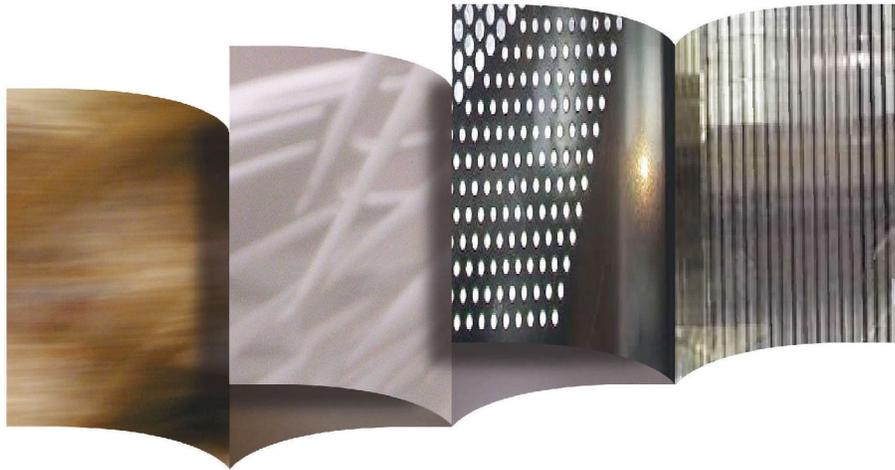
A partir de una base de datos y herramientas informáticas, se aportan recursos humanos altamente calificados a la industria, los servicios y la gestión pública. Mediante una página Web, los doctores cargan sus curriculum vitae para que puedan contactarlos por perfil de formación y, de esta manera, generarse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

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

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

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





Desarrollo y gestión de proyectos científicos y tecnológicos innovadores

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

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

CONTACTO:
www.funintec.org.ar

Fundación
Innovación
y Tecnología

FUNINTEC

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN

