CONMEMORACIÓN DEL SESQUICENTENARIO DE LA ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS

9 AL 13 DE SEPTIEMBRE DE 2019

150 ANC
1869 - 2019

CÓRDOBA - ARGENTINA

Coordinación General
Lic. Sandra Ledesma
Lic. Lucía Hamity

Edición General, Diseño, Diagramación y Fotografía
Lic. Lucía Hamity

Corrección de Estilo
Dra. Liliana Tozzi

CONMEMORACIÓN DEL SESQUICENTENARIO DE LA ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS

9 AL 13 DE SEPTIEMBRE DE 2019

Comisión Organizadora:

- **Dr. Juan A. Tirao**
- **Dra. Beatriz Caputto**
- **Dra. Isabel Dotti**
- **Dra. Rita Hoyos**
- **Dr. Vicente Macagno**
- **Dr. Carlos Argaraña**

CÓRDOBA - ARGENTINA

ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS

Comisión Directiva (2016-2020)

Dr. JUAN A. TIRAO
Presidente

Dr. HUGO MACCIONI
Vicepresidente

Dra. BEATRIZ CAPUTTO
Académica Secretaria

Dr. ROBERTO ROSSI
Académico Prosecretario

Vocales Titulares
Dr. PEDRO DEPETRIS
Dr. VICENTE MACAGNO
Dra. ISABEL DOTTI
Dr. ROBERTO MIATELLO

Vocales Suplentes
Dra. ANA ANTON
Dra. RITA HOYOS
Dr. GABRIEL BERNARDELLO
Dr. MARCELO CABIDO
Dr. JORGE VARGAS
Dr. ENRIQUE BUCHER
Dr. ALFREDO CÁCERES
Dr. GUSTAVO ARGÜELLO

INTRODUCCIÓN

La Academia Nacional de Ciencias cumplió, en 2019, ciento cincuenta años. Esta ocasión especial se celebró con la realización de diferentes actividades en una semana de festejos.

Las actividades comenzaron el 9 de septiembre con una fiesta de cumpleaños organizada por el Convenio de Cooperación Interinstitucional (UNC - ANC - Ministerios de Educación y Ciencia y Tecnología de la Provincia de Córdoba). Se invitaron alumnos de cuatro escuelas de la ciudad de Córdoba, que fueron recibidos en el Salón de Actos de la Academia y luego realizaron visitas guiadas a la Academia, a la Manzana Jesuítica y a los Museos que se albergan en nuestra sede. Posteriormente se realizó, por parte del Convenio de Cooperación Interinstitucional, un homenaje por el Sesquicentenario de la ANC en su Sala Magna. Este acto contó con la presencia de los alumnos de las escuelas invitadas, autoridades de la Academia, miembros de Academias de América Latina, autoridades de la Universidad Nacional de Córdoba, de la Municipalidad de Jesús María y de la Provincia de Córdoba.

El martes 10 se llevó a cabo, en el Salón de Actos de la ANC, el Segundo Simposio Whittembury de la Academia de Ciencias de América Latina (ACAL) y se dictaron cinco conferencias a cargo de miembros de la corporación y conferencistas invitados por la ANC. La jornada culminó con un concierto ofrecido por la Orquesta de Música Ciudadana de la Provincia de Córdoba en el Salón de Actos del Pabellón Argentina de la UNC, que ejecutó el concierto “Todos Piazzolla”.

El 11 de septiembre se llevó a cabo la Jornada de Conmemoración del Sesquicentenario en el Aula Magna de la FCEFyN, donde se ofrecieron tres conferencias plenarias: la Conferencia de Incorporación como Académica de la Dra. Gabriela González, la Conferencia de la Dra. Sandra Díaz, la Conferencia de Santiago Kovadloff y la presentación del libro *La ANC, 150 años acompañando la ciencia argentina*. A continuación se desarrolló el solemne acto de celebración del aniversario, que comenzó con el Himno Nacional Argentino, la presentación de un video institucional de la ANC, la lectura de las salutaciones recibidas y una oración e invocación interreligiosa realizada por el COMIPAZ. Posteriormente, el Sr. Presidente de la Academia, Dr. Juan A. Tirao brindó unas palabras de bienvenida y luego se expresaron las autoridades de las Academias presentes y autoridades de la ciudad de Córdoba, Provinciales, Nacionales e Internacionales. En el cierre de la jornada se ofreció un cóctel de camaradería en la Sala Magna de la ANC.

El 12 y 13 de septiembre tuvo lugar el “V Congreso de Historia de la Geología Argentina (V CAHGEO): La Geología en el Sesquicentenario de la Academia Nacional de Ciencias” organizado por la Sociedad Geológica Argentina.

Con motivo del Sesquicentenario de la Academia, además, se realizaron las siguientes actividades:

El 27 de agosto a las 11hs. se presentó en el Hall del Pabellón Argentina de la UNC la muestra fotográfica "150 años de la Academia Nacional de Ciencias. Pasado y presente de una de las instituciones científicas más antiguas de la Argentina". La muestra fue producida por la Secretaría de Ciencia y Tecnología (Secyt) de la Casa de Trejo, a través de su área de Comunicaciones, en homenaje a una de las primeras instituciones científicas creadas en Argentina, poniendo en valor el aporte científico, educativo y social de la institución. Luego, para los festejos, la muestra se trasladó a las galerías de la Academia donde estuvo exhibida hasta finalizar el año.

Por iniciativa de la Senadora María de los Ángeles Sacnun, el 14 de noviembre se hizo entrega a la Academia de la Mención de Honor "Senador Domingo Faustino Sarmiento" del Honorable Senado de la Nación, en el Salón Atrio del Congreso de la Nación.

AGRADECIMIENTOS

La Academia Nacional de Ciencias agradece la colaboración brindada para la celebración de su sesquicentenario a: Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología de la Nación; Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Provincia de Córdoba; Fundación Bunge y Born; Consultora Arcadia; Fundación para el Progreso de la Medicina; Municipalidad de Córdoba; Universidad Nacional de Córdoba y su Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

ACTIVIDADES

ALUMNOS DE ESCUELAS DE CÓRDOBA CELEBRAN EL CUMPLEAÑOS DE LA ACADEMIA

- Recepción de alumnos de escuelas de la Provincia de Córdoba (Salón de Actos ANC).
- Visita guiada a la Manzana Jesuítica y sus museos.
- Homenaje del Convenio de Cooperación Interinstitucional (ANC - UNC - Ministerios de Educación y Ciencia y Tecnología de la Provincia de Córdoba) por el cumpleaños de la ANC (Sala Magna ANC).

El Convenio de Cooperación Interinstitucional (ANC - UNC - Ministerios de Educación y Ciencia y Tecnología de la Provincia de Córdoba) organizó una jornada de celebración del cumpleaños de la ANC e invitó a cuatro escuelas para que sus alumnos conocieran la academia y acompañaran a su comunidad en esa jornada. Con voluntarios como guías, se organizaron grupos que fueron recorriendo tanto la Academia, como los museos que alberga nuestro edificio y la Manzana Jesuítica. Luego, en la Sala Magna de la Academia se reunieron todos los alumnos y se invitó a las autoridades de la Academia y Academias visitantes, así como también a autoridades provinciales y de la Universidad Nacional de Córdoba a cantar el "Feliz cumpleaños" con una torta decorada para la ocasión con diferentes fotos del edificio de la Academia. Luego el Presidente de la Academia, Dr. Juan A. Tirao, agradeció la iniciativa y la presencia de los jóvenes. Finalmente se compartió la torta y un refrigerio entre los presentes.

SEGUNDO SIMPOSIO WHITTEMBURY (ACAL) Y CONFERENCIAS INVITADAS (ANC)

Martes 10 de septiembre, 9 a 19 horas.
Coordinadores: Claudio Bifano - Hugo Maccioni - Pedro Depetris
Salón de Actos ANC

Sobre el Simposio Whittembury

El II Simposio Guillermo Whittembury se realizó en Córdoba, Argentina, el 10 de septiembre de 2019, de acuerdo con la disposición de realizar este Simposio en colaboración con alguna Academia Latinoamericana o del Caribe. En esta ocasión ACAL fue huésped de la Academia Nacional de Ciencias.

El Simposio que organiza anualmente ACAL en distintos países junto con la reunión de su CD, lleva el nombre de un destacado investigador, Guillermo Whittembury, nacido en Perú (1929 -2016). El Dr. Whittembury se graduó como médico cirujano en la Universidad de San Marcos en 1955 y en 1965 obtuvo su Doctorado en Ciencias Médicas en la Universidad Cayetano Heredia de Lima. Hizo su posgrado en Biofísica en la Universidad de Harvard (1957-1960) e ingresó al Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC) en 1962 donde continuó su carrera hasta su retiro como Profesor Emérito. Fue también profesor de la Universidad Central de Venezuela, de la Universidad Mayor de San Marcos y de la Universidad Pontificia Cayetano Heredia de Perú, Fellow de Churchill College (Cambridge, Inglaterra) y Visiting Professor en Yale (USA). Fundó el Laboratorio de Fisiología Renal del IVIC donde trabajó por más de cincuenta años, publicó más de 170 trabajos en prestigiosas revistas del área y formó generaciones de investigadores que se han diseminado dentro y fuera de Venezuela. Su relación con la ACAL se remonta a los tiempos en que su creación era tan solo una idea que con los años fue madurando hasta su concreción. Whittenbury fue un fiel creyente e impulsor de la idea de creación de una academia latinoamericana de ciencias y participó decididamente en el largo proceso que culminó en la fundación de ACAL en 1983; si bien se mantuvo por su modestia al margen de todo protagonismo. ACAL nació con Carlos Chagas como Presidente y Raimundo

Villegas como Canciller y Whittembury en calidad de Co-Canciller. Después de la muerte del Dr. Villegas y la renuncia de Fidel Ramón, Presidente de ACAL, fue Whittembury quien mantuvo viva a la ACAL. Darle su nombre a este evento científico constituye sin duda un reconocimiento a un hombre con una visión que iba más allá de lo inmediato y abre, a la vez, un nuevo espacio para la acción de quienes están llamados a seguir alentando ese sueño de integración regional del que tanto se habla y poco se concreta.

Sobre ACAL

La Academia de Ciencias de América Latina fue creada para honrar la memoria de Simón Bolívar por un grupo de investigadores científicos de América Latina reunidos, con tal objeto, en la Pontificia Academia de Ciencias en 1982. Tal como se acordó en esa reunión, estableció su sede permanente en Caracas en 1983, año del bicentenario del nacimiento de Simón Bolívar. Su misión es promover y contribuir al desarrollo de las ciencias matemáticas, físicas, químicas, de la vida y de la tierra y sus aplicaciones en beneficio del desarrollo y de la integración humana, cultural y social de América Latina y el Caribe. Con ese propósito, ACAL desarrolla programas de cooperación que comprenden la divulgación de los eventos científicos regionales, la evaluación permanente del potencial de investigación de América Latina y el Caribe, el intercambio de investigadores, la transferencia de conocimientos y la formación de redes regionales de investigación. La Academia también fomenta y realiza estudios de política científica y promueve el interés por la ciencia en los diferentes niveles educativos y entre toda la población.

No tiene un número determinado de miembros, anualmente se eligen nuevos académicos a través de la postulación y posterior votación de los miembros.

Actualmente la Academia cuenta con más de 250 miembros de Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Perú, Puerto Rico, Uruguay y Venezuela. Los Académicos son investigadores reconocidos nacional e internacionalmente por sus contribuciones al conocimiento científico.

Conferencias II Simposio Whittembury (ACAL)

Jorge Huete Pérez (UCA, Nicaragua)

• “Combatiendo la adicción a altos niveles de transcripción de la célula cancerosa”. Mario E. Zurita (UNAM, México).*

• “Dinámica del transporte intracelular: Una relación mutua entre lípidos y proteínas”. José Luis Daniotti (CONICET-UNC, Argentina).*

• “Relojes y Ritmos Biológicos, y su impacto en nuestras vidas”. Mario E. Guido (CONICET-UNC, Argentina).*

• “El rol de la Academia de Ciencias frente al proyecto del Canal Interoceánico por Nicaragua”. Jorge A. Huete Pérez (UCA, Nicaragua).*

• “La Academia Nacional de Ciencias de Uruguay y su sistema de CTI”. Raúl Donangelo (Universidad de la República, Uruguay).*

** Las conferencias completas pueden descargarse en https://www.acal-scientia.org/ii-simposio-guillermo-whittembury/*

Conferencias invitadas (ANC)

• “50 años de Tectónica en Placas de los Andes”. Víctor A. Ramos (CONICET-UBA, Argentina).
• “Ser o no ser un parásito, esa es la cuestión postgenómica”. Juan Pedro Laclette (CINVESTAV-UNAM, México).
• “La interpretación de Montevideo de la Mecánica Cuántica”. Jorge Pullin (Louisiana State University, USA).
• “El rol de Albert Einstein en algunos desarrollos tecnológicos del siglo 21, con una incursión por la matemática y una por el laboratorio”. F. Alberto Grünbaum (University of California, Berkeley, USA).

Víctor Ramos (CONICET-UBA, Argentina).

• “Una visión, basada en experiencias personales, de la historia y futuro argentino en algunos temas tecnológicos”. Conrado F. Varotto (INVAP, CONAE, Argentina).

El cierre de la jornada se llevó a cabo en el Salón de Actos del Pabellón Argentina de la UNC con un concierto ofrecido por la Orquesta Provincial de Música Ciudadana, dirigida por Damián Torres. El concierto en adhesión a los 150 años de la Academia Nacional de Ciencias “Todos Piazolla” contó con la interpretación de las siguientes piezas: “Buenos Aires hora cero”, “Tango del ángel”, “Vuelvo al sur” (Letra de Pino Solanas, canta Mery Murúa), “Balada para mi muerte “ (Letra de Horacio Ferrer, canta Gustavo Visentín), “Quinto año Nacional” (Bailan Silvia y Walter), “Calambre”, “Chiquilín de Bachín” (Letra de Horacio Ferrer, canta Mery Murúa), “La Familia”, “El bocha” (Letra de Horacio Ferrer, canta Gustavo Visentín), “Marrón y azul”, “Michelangelo 70” - Baile (Bailan Silvia y Walter), “Jacinto Chiclana” (Letra de Jorge Luis Borges, canta Gustavo Visentín), “Siempre se vuelve a Buenos Aires” (Letra de Eladia Blázquez, canta Mery Murúa) y “Violentango”.

Conferencia: “Cincuenta años de Tectónica de Placas en los Andes”.

Víctor A. Ramos
Instituto de Estudios Andinos Don Pablo Groeber, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, (Universidad de Buenos Aires- Conicet)

Resumen
Una revisión de los últimos 50 años de la aplicación de la tectónica de placas para entender la formación de los Andes, a partir del pionero modelo de John Dewey en 1969, muestra una serie de hitos que conducen al conocimiento actual de los procesos. Entre estos se destacan las propuestas de William Dickinson que mostraron la variación de la composición de los arcos volcánicos a medida que el frente volcánico migraba hacia el antepaís, el control de las variaciones de la geometría de la zona de subducción de Bryan Isacks y Jack Oliver, y el establecimiento de las raíces corticales de los Andes y su evolución desde el Paleozoico de David

James. Con la propuesta de la segmentación de los Andes comienza la participación de investigadores de la región, que culmina con una mejor comprensión de la evolución de su basamento, su magmatismo y la deformación estructural asociada. En los últimos años el avance de la tecnología, especialmente en la investigación geofísica, con la aplicación de diferentes métodos para obtener tomografías sísmicas y los análisis sismotectónicos, ha mostrado una eclosión de nuevas hipótesis que están actualmente en validación.

Abstract
A review of the last 50 years of the application of plate tectonics to understand the formation of the Andes, from the pioneering model of John Dewey in 1969, shows a series of milestones that lead to the current knowledge of the processes. Among these are the proposals by William Dickinson that showed the variation of the composition of the volcanic arcs as the volcanic front migrated towards the foreland, the control of the variations in the geometry of the subduction zone of Bryan Isacks and Jack Oliver, and the establishment of the crustal roots of the Andes and its evolution from the Paleozoic by David James. With the proposal of the segmentation of the Andes, the participation of researchers from the region begins, culminating in a better understanding of the evolution of the basement, the arcmagmatism, and the associated structural deformation. In recent years, the advancement of technology, especially in geophysical research, with the application of different methods to obtain seismic tomographies and seismotectonic analyses, has shown a bloom of new hypotheses that are currently in process of validation.

Introducción
En 1969 cuando la Academia Nacional de Ciencias cumplía su primer siglo de vida las Ciencias Geológicas estaban en medio de una revolución científica, donde se derrumbaban antiguos paradigmas, dejando de lado las viejas teorías "fijistas" de la formación de montañas. En esa época la tectónica estaba dominada por estructuras y desplazamientos casi enteramente verticales que proponía la teoría geosinclinal. Esta teoría estaba teniendo una declinación gradual, después de haber alcanzado su clímax en 1965 con el texto popular sobre *Geosynclines* producido por Jean Aubouin, un *global best seller* en el campo de la geología de esa década (Aubouin, 1965).
La irrupción de nuevas evidencias geofísicas sobre el desplazamiento de los continentes y los océanos produjo una efervescencia total en los geólogos y geofísicos de ese momento y marcó el inicio de esa revolución científica que ha sido la tectónica de placas. Un hito importante en esa revolución ha sido el simposio sobre la expansión del fondo oceánico (*sea-floor spreading*) de la *American Geophysical Union* de 1967 celebrado en Washington, que reunió a Dan McKenzie, Jason Morgan, Xavier Le Pichon y Jack Oliver, entre muchos otros, para discutir la propuesta de John Tuzo Wilson (Tuzo Wilson, 1965). A este simposio le siguieron muchos trabajos que hoy día se consideran clásicos sobre el tema, con nuevos conocimientos e ideas que explicaban los procesos que condujeron a la deriva continental y la interacción entre placas rígidas (Morgan, 1968; Le Pichon, 1968; McKenzie, 1969).
Sin embargo, debemos esperar nuevos trabajos para ver cómo interactuaban estos nuevos conceptos y procesos en la formación de los Andes. John Dewey, egresado de Oxford, pero que en aquellos tiempos estaba en la *University of Albany* en el estado de Nueva York, fue el primero

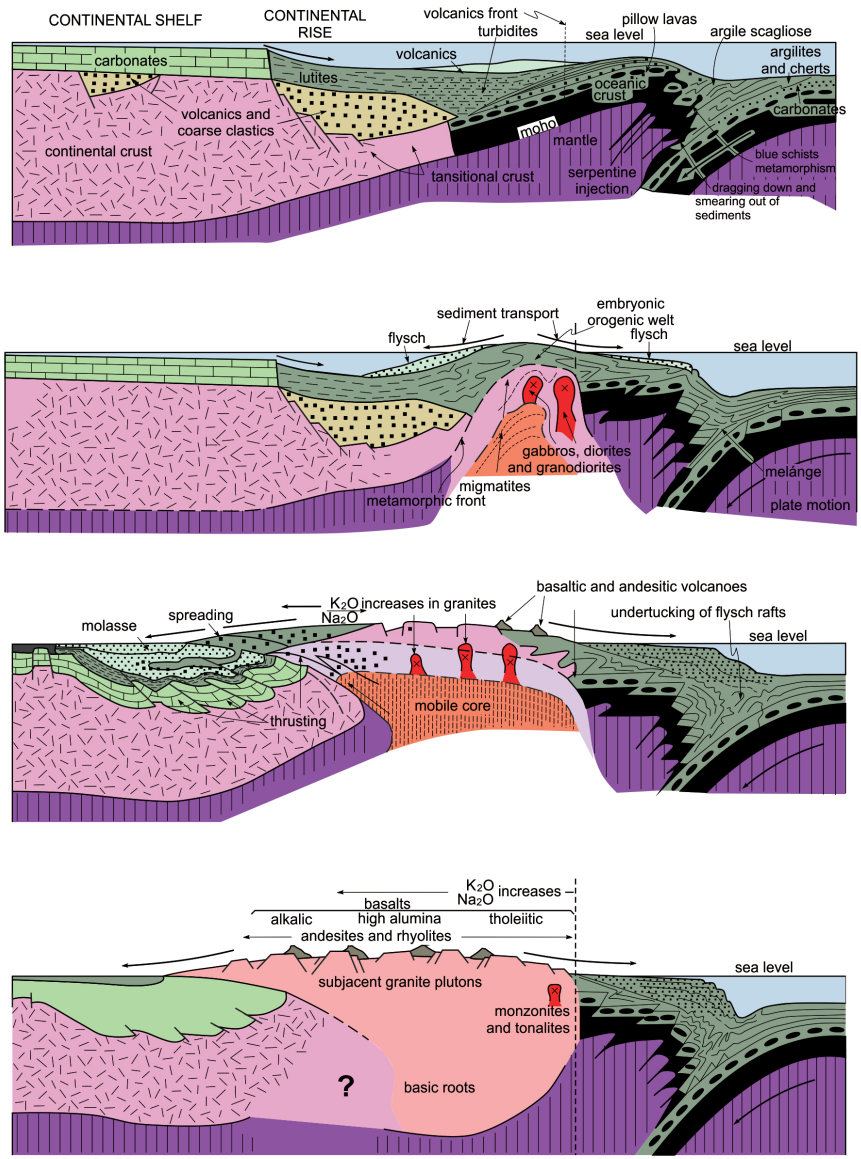


Figura 1: Modelo propuesto en 1969 por John Dewey para explicar la generación del magmatismo, la deformación y las estructuras andinas. Este modelo, que hoy cumple 50 años, marcó un hito fundamental en la evolución de los Andes y se conoce como el *Andean-type model* de Dewey (1969), mejorado por Dewey y Bird (1970).

en asociar estos procesos en un modelo de tipo andino (Dewey, 1969; Dewey y Bird, 1970), y anticipó una propuesta seminal. Este primer modelo relacionó la subducción de la losa oceánica con el magmatismo de arco, la formación de cuencas y las estructuras andinas (véase Fig. 1). Aunque algunas de sus premisas resultaron erróneas, el mérito de este modelo fue que generó y orientó las investigaciones para entender estos procesos durante muchos años.

El modelo de tipo andino se basaba en las recientes propuestas de Jack Oliver y sus estudiantes de la *Columbia University* (Isacks et al., 1968), quienes fueron los primeros en relacionar el movimiento de placas rígidas con los terremotos y las zonas de subducción en su clásico trabajo de *Seismology and the New Global Tectonics*. Estos autores vincularon el desplazamiento de las placas a la zona de Benioff y definieron la litósfera (*lithosphere*) como una zona rígida que no se deformaba y que permitía el desarrollo de los márgenes convergentes.

Los inicios de la tectónica de placas en los Andes

La validez del *Andean-type model* de Dewey fue desafiada por otros modelos como el de Dietz en 1971 durante sus años en la *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA), quien sostenía que los Andes habían tenido un margen pasivo abierto hacia el Pacífico sin magmatismo y que la apertura del Océano Atlánticoprodujo su desplazamiento hacia el oeste hasta colisionar con un arco de islas oceánico. Esta colisión del margen con el arco islándico, lo hacía cabalgar sobre el continente, iniciando así la etapa compresiva que caracteriza en la actualidad a la Cordillera de los Andes.

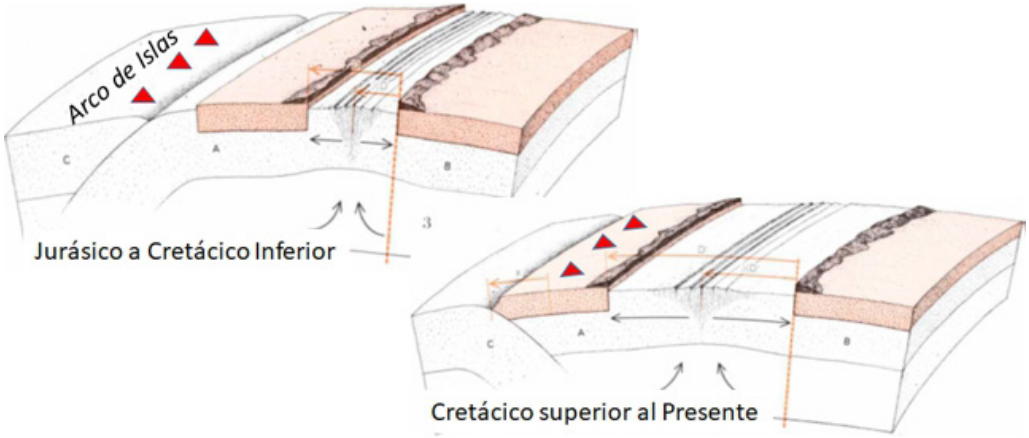


Figura 2: Propuesta de Dietz en 1971 en dos etapas, una inicial con un arco islándico que se aproximaba a un margen pasivo tras la apertura del Atlántico y una posterior a la colisión del arco, con una zona de subducción similar a la actual con el desarrollo de un arco volcánico continental. La primera etapa se caracteriza por una polaridad de la subducción inversa (hacia afuera del continente) que pasa a normal después de la colisión (véase Dietz y Holden, 1970).

Esta hipótesis fue en los inicios aceptada por algunos autores porque explicaba dos estadios que habían sido reconocidos por Aubouin y Borrello (1967) y Aubouin et al. (1973), dentro de la

teoría geosinclinal en los Andes argentino-chilenos. Estos autores reconocían el desarrollo de una cuenca marina, la que se continentalizaba con el desarrollo de la deformación a partir del Cretácico Superior. En la figura 2 las edades han sido agregadas para ilustrar los dos períodos postulados por Robert Dietz. Nótese cómo la apertura del Atlántico sur controla en esta hipótesis el desarrollo de la subducción andina (Dietz y Holden, 1970).

Los estudios posteriores demostraron que no hay una sutura o colisión de un arco islándico contra el margen en los Andes centrales y que el arco era de naturaleza continental en un ambiente marino (véase Mpodozis y Ramos, 1989). Sin embargo, esta propuesta de Dietz (1971) puede ser válida en los Andes septentrionales que se apartan del típico modelo Andino, como ha sido descripto por Megard (1987), Restrepo y Toussaint (1988), entre otros. Últimamente algunos autores han resucitado esta propuesta para explicar las diferentes características de las fajas batolíticas de Baja California, con diferentes niveles de exhumación y el inicio de la deformación compresiva en el Cretácico Superior (véase Hildebrand y Whalen, 2014).

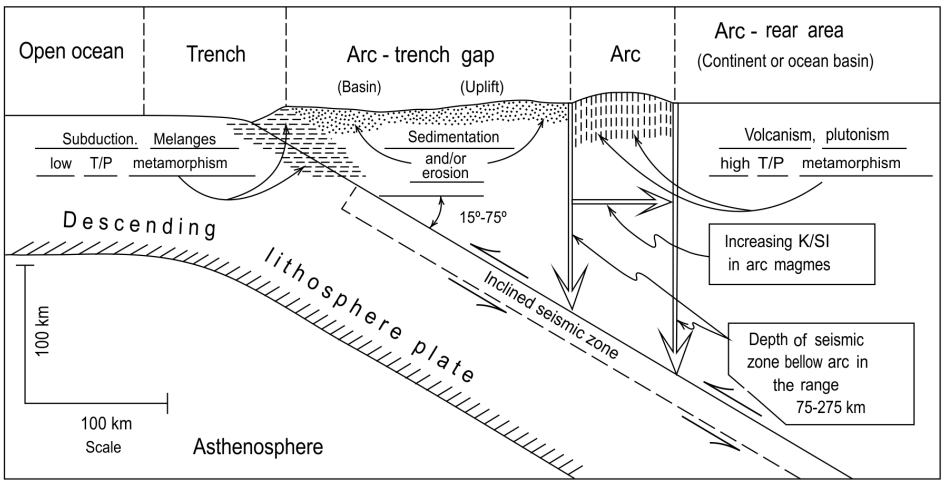


Figura 3: Modelo que explicaba la variación del contenido de potasio con la profundidad a la zona de Benioff, popularizado como los *K-h plots*, donde se identificaba la interacción entre la subducción, la sedimentación en el antearco, el magmatismo de arco y su migración hacia el antepaís (Dickinson, 1971).

En esos años tuvo un alto impacto el trabajo *Platetectonics in Geological History,* presentado por William Dickinson de la *Stanford University* en la revista *Science* donde propone la aplicación de la tectónica de placas a lo largo de la historia geológica, identificando la expansión y migración de los arcos hacia el antepaís (Fig. 3) basada en sus contenidos de potasio (Dickinson, 1971). Este autor desarrolla el concepto de asociaciones petrotectónicas, para incluir a las familias de rocas que la petrografía tradicional reunía por sus características mineralógicas y que de acuerdo con esta propuesta se emplazarían en un ambiente tectónico determinado.

El primer ensayo que, utilizando los datos gravimétricos, reconoció la existencia de raíces corticales de hasta 70 km se debe a David E. James de la *Carnegie Institution*. Basado en la evolución geológica regional, intentó explicar la historia tectónica de los Andes centrales a partir del Paleozoico hasta nuestros días (Fig, 4).

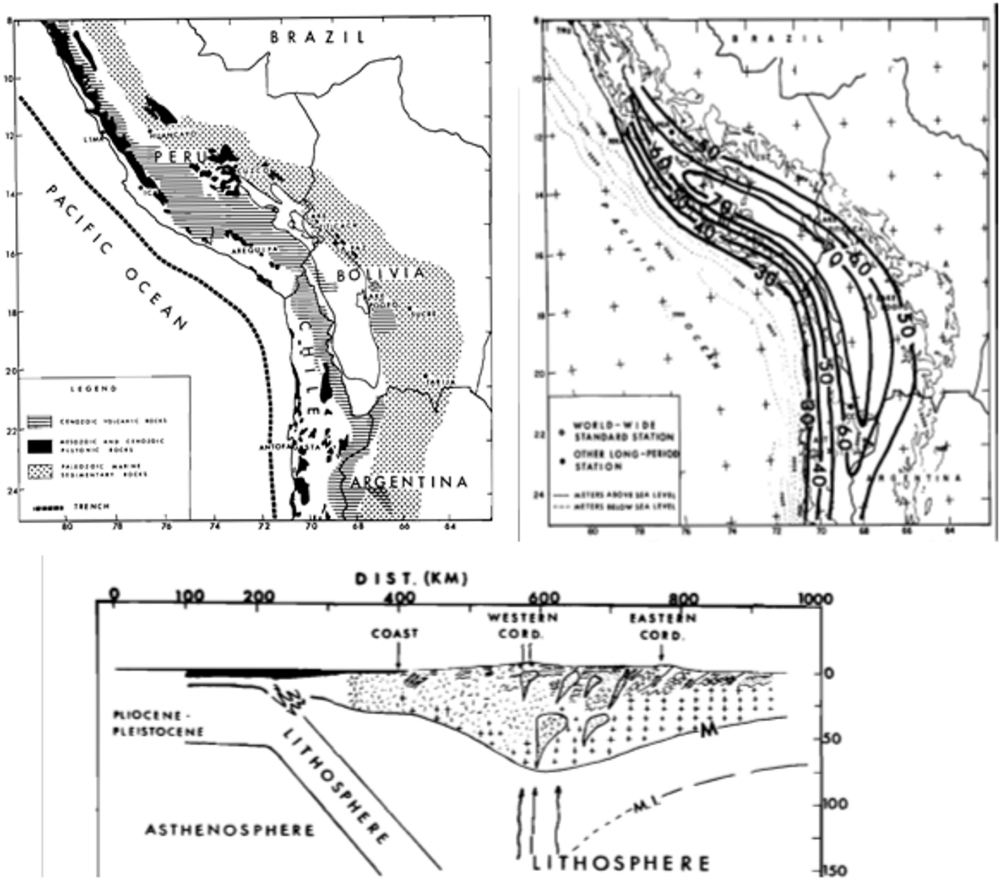


Figura 4: Mapa geológico regional de los Andes Centrales de Perú y Bolivia, interpretación gravimétrica de las raíces corticales y sección transversal que muestra el aditamento magmático y su migración hacia el antepaís a través del tiempo (James, 1971).

En su clásica obra de *Plate Tectonic Model for the Evolution of the Central Andes* (1971), James propone que las raíces corticales eran consecuencia de un aditamento magmático y una fusión cortical del 18%, al que se le agregaba un 2-3 % de fusión parcial de la corteza oceánica. Basado en los famosos *K-hplots* de Dickinson, explica la migración del arco hacia el antepaís a través del tiempo.

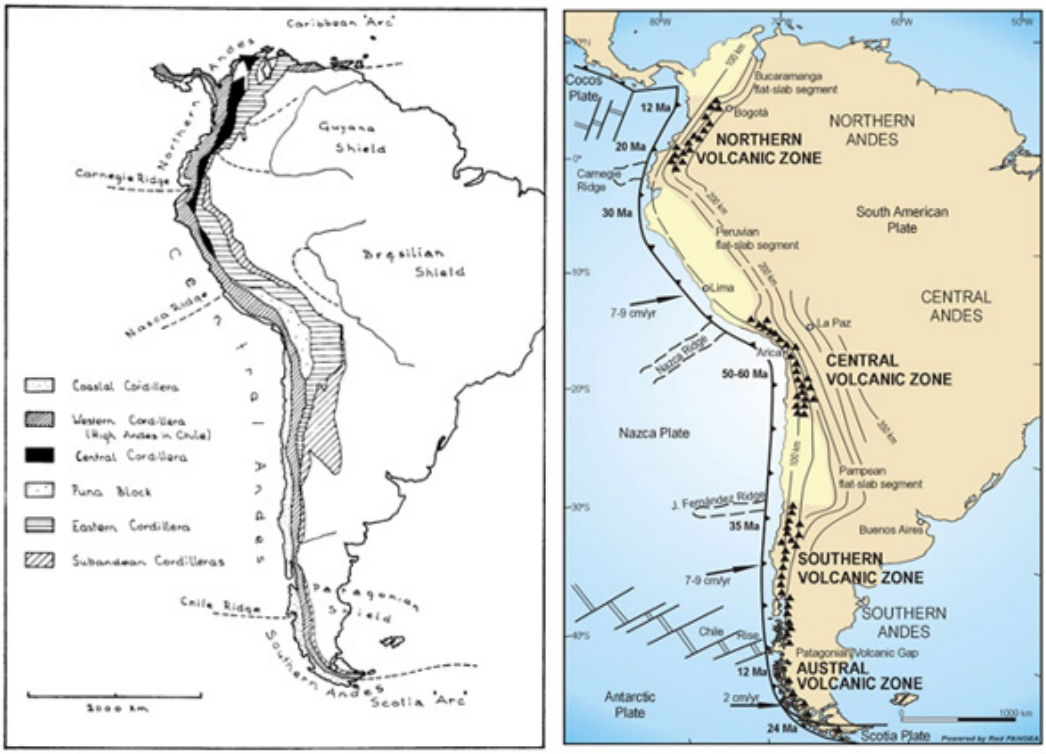


Figura 5: Clasificación de los Andes según Gansser (1973) y su representación actual basada en Ramos (1999). Nótese la coincidencia entre los rasgos tectónicos y los diferentes segmentos propuestos a través de los años.

Otro trabajo que ha sido fundamental para el conocimiento de los Andes ha sido la propuesta de Paul Gansser del ETZ de Zurich, quien realizó importantes estudios geológico-estructurales en los Andes colombianos. En su clásica obra *Facts and theories on the Andes* analiza en su conjunto toda la cordillera y hace la primera clasificación de los Andes (Fig. 5) sobre la base de sólidos conceptos de tectónica de placas (Gansser, 1973). En ella identifica los Andes Septentrionales y Australes donde procesos de obducción y colisión de rocas oceánicas están asociados al desarrollo de fajas metamórficas de edad andina. Estos sectores se diferencian de los Andes Centrales donde se desarrolla el típico orógeno andino sin la participación de corteza oceánica en la placa superior.

Este autor ha sido el primero en destacar que tanto en el sector norte como al sur de los Andes, existían rocas metamórficas formadas durante los procesos andinos en el Mesocenozoico, que estaban ausentes en los Andes Centrales, asociando estos procesos al emplazamiento de rocas ofiolíticas. Esta clasificación ha tenido un consenso generalizado, llegando hasta nuestros días, casi sin modificaciones.

Primeras objeciones a la deriva continental y a la tectónica de placas

La enseñanza de la geología en el hemisferio sur, debido principalmente a figuras como Hans Keidel en la Universidad de Buenos Aires y a Alexis du Toit en Servicio Geológico de Sudáfrica, no fue afectada por el consenso obtenido en el famoso simposio de la *American Association of Petroleum Geologists* de 1928. En esa oportunidad la *Theory of Continental Drift: A symposium on the origin and movement of the land masses… as proposed by Alfred Wegener* por Waterschoot van der Gracht, Bailey Willis y otros (1928), los más destacados referentes de la geología del hemisferio norte, destrozaron las hipótesis de Wegener (1920). Los mejores estratígrafos, glaciólogos, petrólogos y geofísicos norteamericanos y europeos demostraron los errores que tenía la hipótesis de Wegener sobre la deriva continental y concluyeron que los continentes no se podían desplazar. Fue tan rotunda la conclusión que durante varias décadas el *mainstream* del conocimiento de las Ciencias de la Tierra sustentó que los continentes no se podían mover como lo proponía la deriva continental de Wegener.

Un buen ejemplo para ilustrar el grado de aceptación de los resultados de este simposio nos lo cuenta Víctor Benavides Cáceres, eminente geólogo peruano, que a principios de 1950 estaba haciendo su doctorado bajo la dirección del profesor Marshall Kay en la *Columbia University* en Nueva York (véase Benavides Cáceres, 2018). El profesor Kay comunicó a sus alumnos que el viernes siguiente a la tarde iban a tener un seminario que iba a dictar un joven geólogo argentino, el Dr. Horacio J. Harrington. Este joven que había terminado su doctorado en la Universidad de Buenos Aires con el Dr. Hans Keidel, disertó sobre las evidencias geológicas y paleontológicas que permitían afirmar que los sistemas de Ventania en Argentina y el sistema del Cabo en Sudáfrica estuvieron adyacentes durante el Paleozoico superior. Se basaba en el resultado de sus tesis, una de Buenos Aires sobre la Flora de *Glossopteris*, que permitía correlacionar ajustadamente las diferentes piezas del Gondwana, y a su vez por la presencia de mares someros en el Pérmico inferior con la Fauna de *Eurydesma* entre Sudáfrica y Argentina, motivo de su segunda tesis en la *Oxford University*. Al terminar el seminario todo el mundo aplaudió entusiasmadamente y fueron a festejar. El siguiente lunes el Profesor Kay les dijo a sus estudiantes: *"por favor olvídense de lo que dijo este joven geólogo; por educación y respeto a nuestro invitado, no lo quise contradecir; sepan ustedes que los continentes no se pueden desplazar y que la deriva de los continentes es absurda".*

La reacción más fuerte a la aplicación de los principios de la tectónica de placas en los Andes en esos primeros años estaba liderada por el Dr. Werner Zeil, prestigioso geólogo de la *Berlin Technische Universität*. Este autor gran conocedor de la geología de Chile (Zeil, 1964), escribió un libro sobre *The Andes: A geological review* (Zeil, 1979).

En su capítulo sobre *Critical objections to the plate tectonic model*, sustentaba que no hay subducción continua a lo largo del margen: hay sectores que no tienen zona de Benioff ni magmatismo de arco como en su región central; la corteza a lo largo del margen muestra segmentos antiguos como en Perú que contrastan con márgenes oceánicos: un margen de tipo andino como el que proponen no puede explicar esas cosas; no existe subducción por debajo de la Patagonia ni magmatismo de arco cenozoico, y fundamentalmente una tectónica con desplazamientos verticales (Fig. 6) de hasta 10 a 15 km no se puede explicar por tectónica tangencial: los Andes son el resultado de fallas de alto ángulo con poco acortamiento orogénico. Este autor concluye que

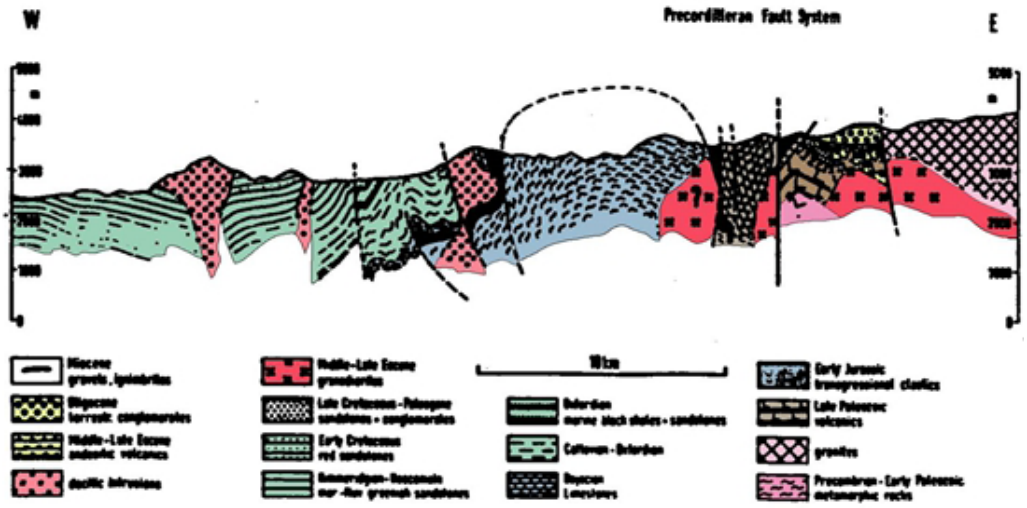


Figura 6: Típicos ejemplos de tectonismo vertical en el sistema de fallas de la Precordillera (Zeil, 1979). En esos años no se tenía presente la diferencia entre el ángulo actual de una falla y el ángulo de corte original, que explica estas actitudes subverticales por rotación de los corrimientos ante la compresión.

"The plate tectonic model in the Andes cannot make any claim to be a useful theory on the origin of the range"(Zeil, 1979).

En la evolución de las ideas que describiremos en las páginas siguientes se encontrarán respuestas a estos enigmas, basadas en las nuevas evidencias geológicas y geofísicas.

Una experiencia extraordinaria fue el *Upper Mantle Symposium* organizado en Buenos Aires a fines de 1970 por la *American Geophisical Union*, bajo la coordinación del Dr. Vladimir Beloussov, uno de los grandes tectonistas soviéticos del Instituto de la Litósfera de Moscú y del Ingeniero Daniel Valencio, brillante geofísico argentino, profesor en la Universidad de Buenos Aires y especialista en paleomagnetismo. A ese simposio asistieron, entre otros, John Sclater, Frederick Vine y Drummond Matthews (1931-1997), todos jóvenes geólogos, muchos de ellos recién desembarcados de los cruceros planificados durante el Año Geofísico Internacional de 1957, que en la década del 60' obtuvieron un sólido conocimiento de las fajas de anomalías magnéticas de los fondos oceánicos, de la variación térmica de las dorsales oceánicas y del mecanismo de *sea-floor spreading*. Ese simposio estuvo lleno de vívidas discusiones donde Vine y Mathews expusieron las fajas simétricas a ambos lados de las dorsales, y Sclater explicó la curva de subsidencia por enfriamiento del fondo oceánico. Sin embargo, Beloussov tuvo la última palabra, alegando que los estudios realizados en los océanos no tenían en cuenta lo que se sabía de los orógenos continentales, y destruyó las hipótesis presentadas por estos jóvenes. Yo me encontraba redactando el último capítulo de mi tesis y sus argumentos fueron tan convincentes que modifiqué las secciones estructurales en profundidad, que pasaron de un acortamiento tangencial estilo Mingram (1969) a estructuras subverticales tipo Beloussov (Ramos, 1970).

La segmentación de los Andes y la subducción horizontal

Una de las objeciones principales de Werner Zeil era que en los Andes hay sectores que no tienen zona de Benioff, ni magmatismo de arco. Esto era conocido desde los trabajos de Humboldt, quien en su *Kosmos* ya indicaba los tres segmentos con volcanismo activo (Fig.7). Este problema fue analizado por Barazangi e Isacks (1976, 1979), a través de una precisa reubicación de depocentros sísmicos asociados a la subducción de la placa de Nazca, pudiendo reconocer segmentos de subducción horizontal (*flat-slab subduction*), que alternaban con segmentos de inclinación normal con una geometría de Benioff de 30°. Esto explicaría la falta de volcanismo en los segmentos de subducción horizontal, donde los hipocentros se ubicaban a partir de 100 km de profundidad en forma plana y subparalela a la placa superior. La reconstrucción de esta geometría permitió, a través del estudio de secciones geológicas en segmentos de inclinación normal y horizontal, conocer la evolución en el espacio y en el tiempo de la horizontalización de la placa subducida y los procesos geológicos asociados (Isacks et al., 1982; Jordan et al., 1983).

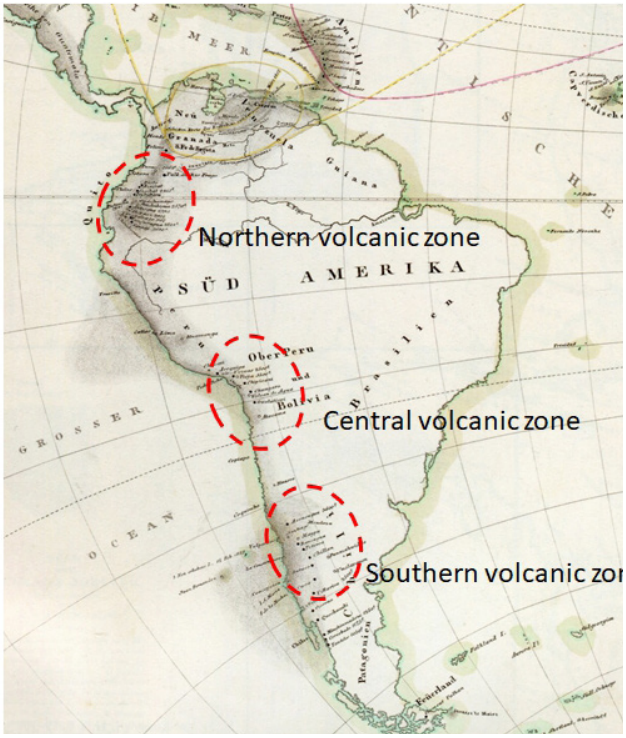


Figura 7: Segmentos con volcanismo activo de los Andes septentrionales, centrales y australes ilustrados en el *Kosmos* ya reconocidos por Humboldt (1845-1858). Los nombres de los segmentos se le han sobreimpuesto siguiendo a Thorpe (1984). Compárense el desarrollo de estos segmentos con los de Ramos (1999) de la fig. 5.

La geología del segmento de *flat-slab* mostraba características propias y una evolución muy diferente. El desarrollo de un antepaís fragmentado (*broken foreland*), caracterizado por los bloques de basamento basculados de las Sierras Pampeanas (Fig. 8), asociados a la horizontalización de la placa subducida, sirvieron de ejemplo para entender las estructuras de las *Eastern Rockies* de los Estados Unidos (Jordan et al., 1983a). A su vez las contrastantes variaciones entre segmentos con similares inclinaciones (Fig. 9) permitieron la comprehensión de procesos con consecuencias diferentes según el estadio termal de la corteza (Jordan et al., 1983b).

Estos trabajos realizados medfiante transectas a través de los Andes del norte y centro de Argentina-Chile, ejecutados en colaboración entre el Servicio Geológico Nacional y la *Cornell University*, fueron pioneros para entender la deformación cortical en la placa superior, el desarrollo de cuencas de antepaís fragmentadas con más de 10 km de relleno sedimentario, los procesos involucrados en las rocas volcánicas y plutónicas vinculados a la expansión y migración del arco magmático, y el desarrollo de fajas plegadas y corridas (véase Ramos et al., 2002).

Estas geometrías diferentes de la zona de Benioff, en sus inicios, mostraban la situación actual de la subducción de la placa de Nazca y su vinculación a los diferentes segmentos identificados en los Andes. Esta actividad coincide como lo postulara Sillitoe (1972) en su clásico y pionero trabajo sobre los controles y génesis de los pórfidos de cobre, en el marco de la tectónica de

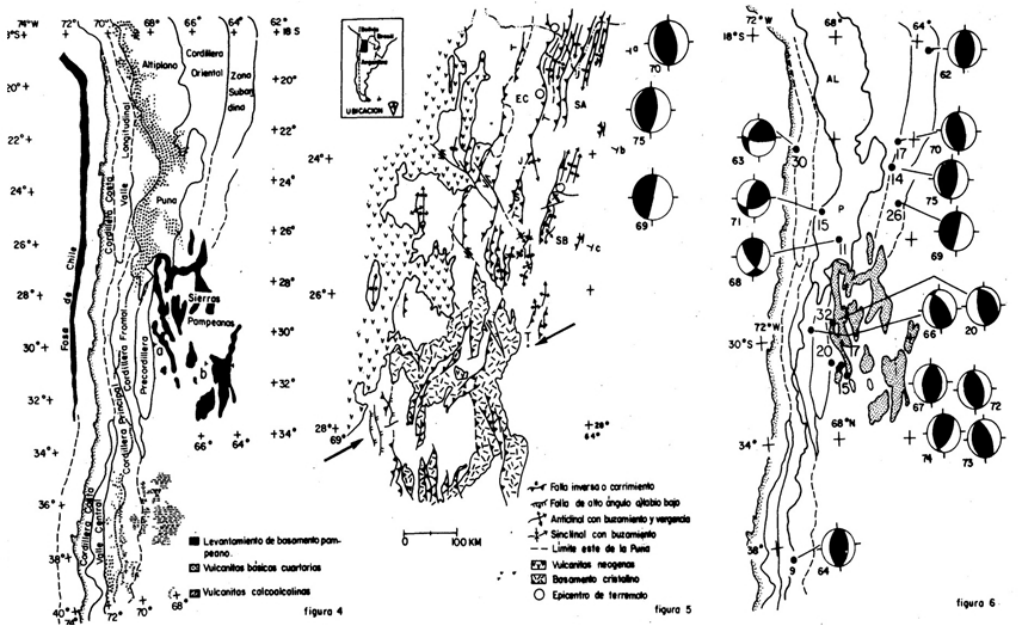


Figura 8: Mapa geológico de los tres segmentos principales con el desarrollo de las Sierras Pampeanas en su sector central, los distintos estilos estructurales identificados y los diferentes mecanismos focales que los caracterizaban (Isacks et al., 1982).

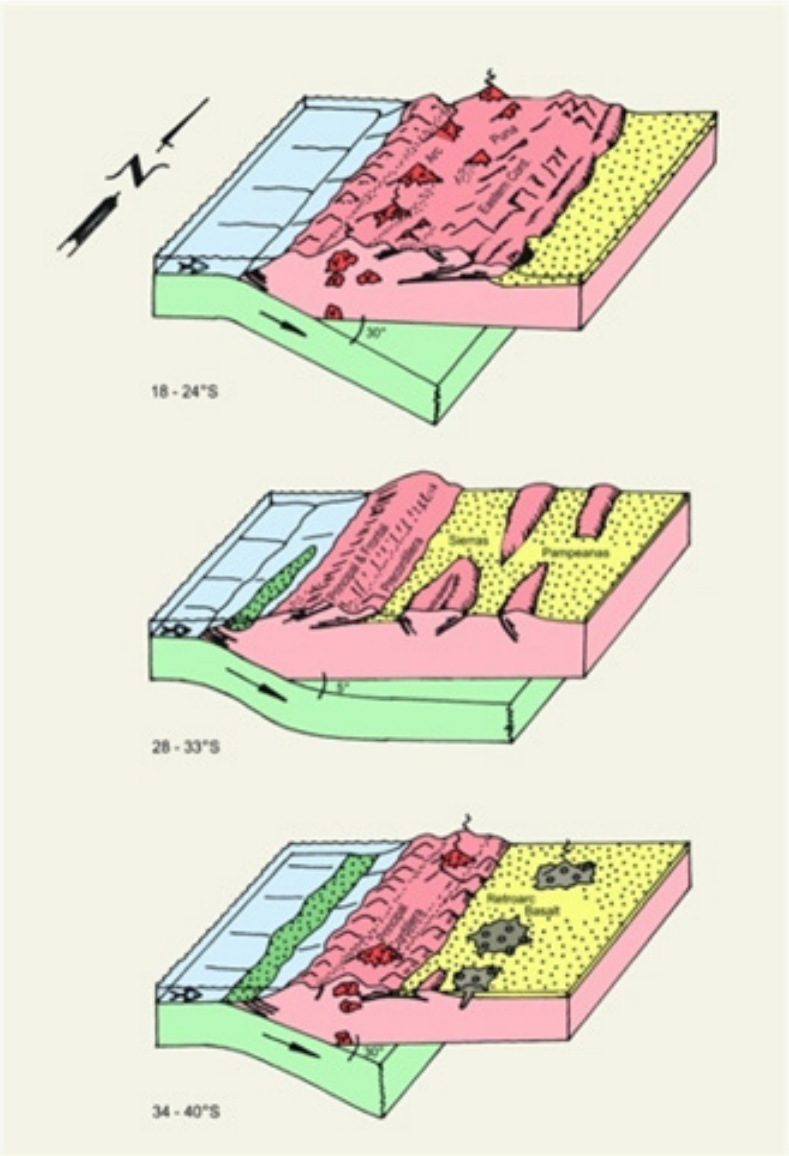


Figure 9: Clásico esquema que muestra los diferentes escenarios geológicos desarrollados en el segmento norte, central o pampeano, y el sur en función de la inclinación de la zona de Benioff (Jordan et al., 1983b). Nótese el extenso magmatismo en el antepaís del sector sur donde se desarrolla la provincia geológica de Payenia.

placas, con los arcos volcánicos cenozoicos de la región andina. Sin embargo, investigaciones posteriores demostraron que eran procesos frecuentes y variables latitudinalmente a través del tiempo, reconociéndose zonas de *flat-slab* hasta en el Paleozoico superior (véase Ramos y Folguera, 2009; Folguera y Ramos, 2011).

Los estudios petrológicos de las rocas magmáticas del Cenozoico de Chile y Argentina (Fig.10), combinados con estudios geoquímicos de sus productos volcánicos, permitieron demostrar que rocas alejadas hasta 750 km de la trinchera oceánica, como son las volcanitas alcalinas de la sierra del Morro, eran productos extremos generados por subducción durante la horizontalización de la placa (Kay et al., 1988).

Estos trabajos llevaron a conocer a través de evidencias geológicas cómo se habían desarrollado la evolución estructural, sedimentaria y magmática durante la horizontalización de una placa oceánica subducida. Sin embargo, debemos esperar casi una década para identificar los procesos asociados al aumento de la inclinación de la placa subducida, hasta obtener nuevamente su inclinación normal.

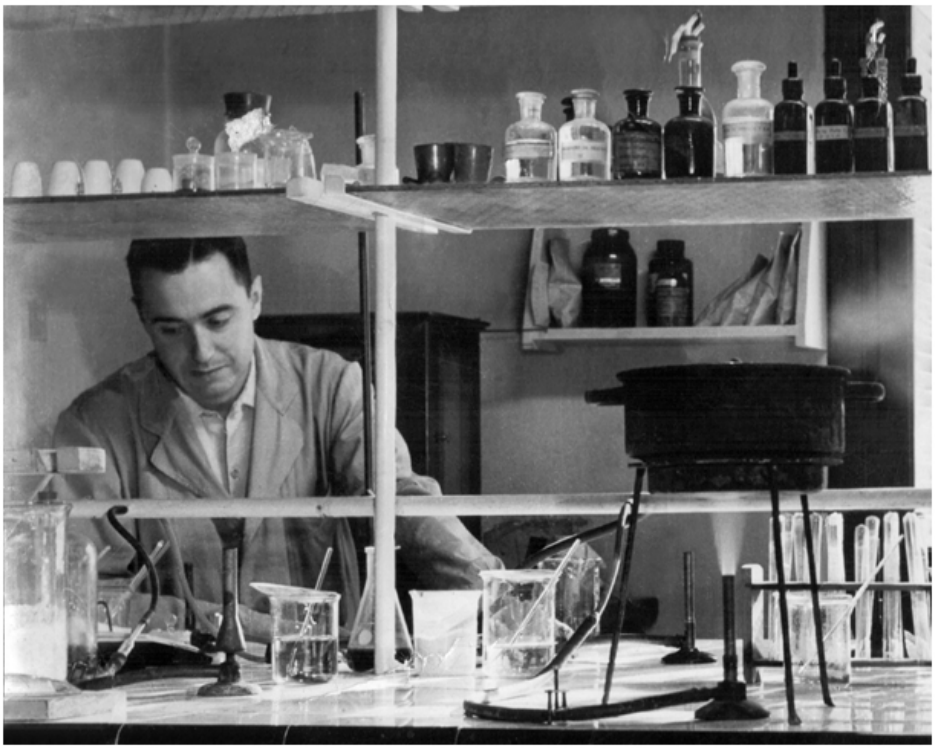


Figura 10: El doctor Carlos Gordillo en su laboratorio de la Universidad Nacional de Córdoba (foto gentileza de Roberto Martino). Sus estudios químicos de las volcanitas cenozoicas de las Sierras de Córdoba sirvieron de base para las nuevas interpretaciones (Kay et al., 1988).

El levantamiento de la Puna y el Altiplano Boliviano

Un trabajo fundamental para comprender una serie de procesos y que marca un hito en el conocimiento tectónico del sistema andino ha sido la propuesta de Bryan Isacks de la *Cornell University* (Fig. 11) sobre el levantamiento termal de la Puna y la deformación asociada (Isacks, 1988).

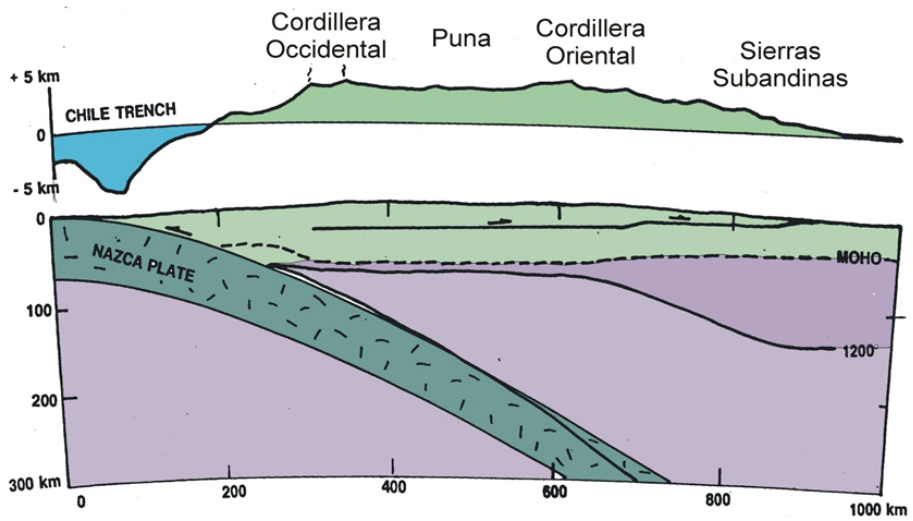


Figura 11: Topografía y levantamiento termal de la Puna (según Isacks, 1988). La litósfera se atenúa, se incrementa el flujo térmico y asciende la Puna por isostasia. La corteza inferior se calienta, se deforma dúctilmente y permite el desarrollo en la corteza superior de la faja plegada y corrida subandina.

El modelo de Isacks incentivó durante más de una década toda una serie de investigaciones geofísicas a través de diferentes programas desarrollados en los inicios por la *Cornell University*, para encontrar las evidencias del atenuamiento litosférico postulado, sus relaciones de causa y efecto en el levantamiento termal y el desarrollo de la faja plegada y corrida subandina (véase síntesis en Allmendinger et al., 1997). Esos estudios fueron complementados por las transectas geofísicas realizadas por la *German Science Foundation* (DFG) bajo los auspicios del *Collaborative Research Center 267* de Potsdam en el programa *Deformation Processes in the Andes*. Estos estudios comprendieron el levantamiento de la primera línea sísmica de reflexión profunda, sísmica de refracción, tomografías sísmicas, estudios del flujo térmico, entre otros métodos geofísicos, complementados con estudios geológico-estructurales. Sus resultados principales se presentaron en *The Andes: Active subduction orogeny* (véase Oncken et al., 2006).

El resultado de estos estudios permitió entender el levantamiento termal de la Puna-Altiplano y los efectos que producía el debilitamiento térmico de su corteza inferior que controlaba su contracción dúctil y la expulsión de la corteza superior para formar la faja plegada y corrida del Sistema Subandino de Bolivia y norte Argentino (Fig. 12), confirmando la hipótesis de Isacks (1988).

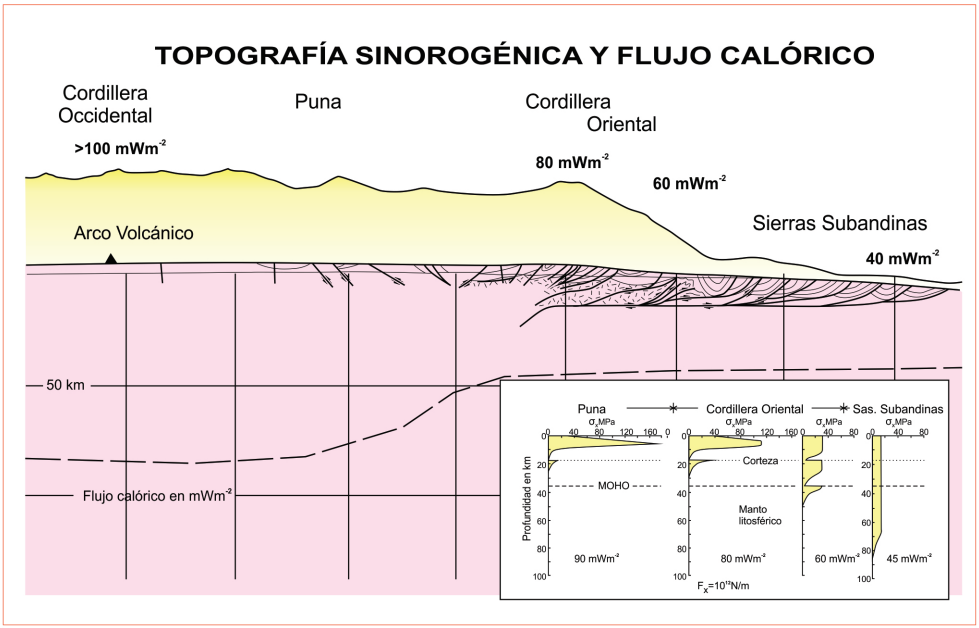


Figura 12: La topografía sinorogénica de los Andes está controlada por el estado termal de la litósfera (basado en Allmendinger et al., 1997 y Springer y Förster, 1998). Las diferencias del flujo térmico controlan el estilo estructural de las diferentes provincias geológicas (véase Ramos, 2017).

La existencia de terrenos alóctonos

Una de las objeciones de Zeil (1979) a la tectónica de placas era que un margen de tipo andino como el propuesto no podía explicar la presencia a lo largo del margen de segmentos antiguos como en Perú, refiriéndose al Macizo de Arequipa.

Para entender la historia de estos procesos es necesario recurrir a evidencias paleontológicas disonantes en el Paleozoico inferior de los Andes. Es interesante analizar que fue este tipo de evidencias el que llevó a Tuzo Wilson (1966) a proponer que el Atlántico Norte había sido precedido de un océano más antiguo paleozoico, conocido actualmente como Iapetus (Harland y Gayer, 1972). Era bien conocido desde los trabajos de William Smith en 1833, que al norte de la falla del Great Glen en el norte de Escocia, la fauna reconocida tenía características muy diferentes a las estudiadas en Inglaterra. Tuzo Wilson (1966) interpretó que ese bloque del norte de Escocia, caracterizado por la presencia de un trilobite como *Olenellus*, era una parte de Laurentia, que había quedado del lado europeo durante la apertura de Atlántico Norte en el Jurásico. En el norte de Escocia se registra *Olenellus*, un trilobite cámbrico común en los Appalaches y en la cuenca occidental de la *Great Basin* de Norte América. Esto le permitió a Tuzo Wilson sostener que antes de la apertura del Atlántico Norte se había cerrado un océano paleozoico anterior.

Es interesante destacar que el trilobite *Olenellus*, además de Laurentia tenía una presencia excepcional en depósitos de igual edad en la Precordillera de San Juan, registro conocido a través de

los estudios de Borrello (1965). Estos fósiles, junto a la ocurrencia de fajas ofiolíticas, arcos magmáticos y fases de deformación, llevaron a Ramos et al. (1986 y subsiguientes), a interpretar la existencia de un terreno llamado Cuyania (Fig. 13), que tenía una fauna laurénticа similar y era exótico a las faunas gondwánicas que caracterizaban el basamento de los Andes (Astini et al., 1995).

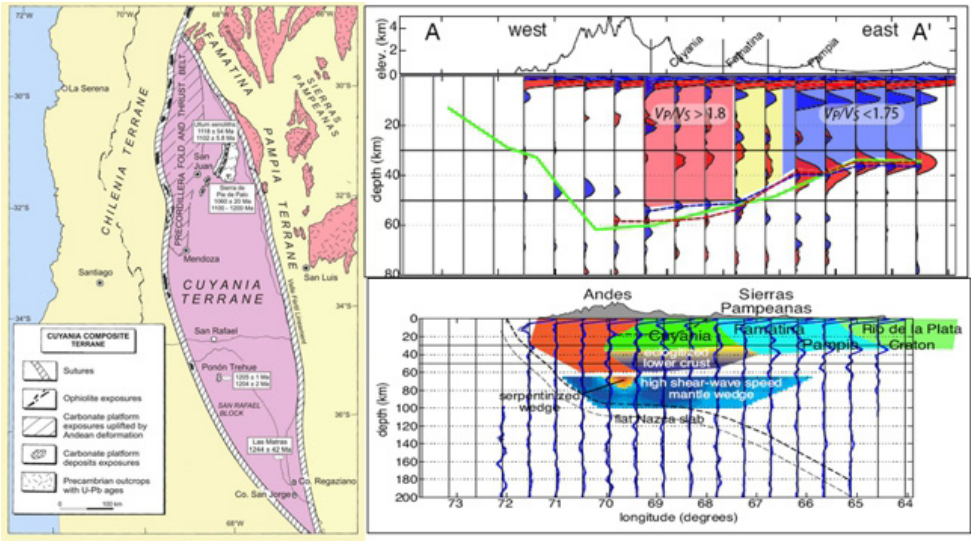


Figura 13: Límites propuestos para el terreno de Cuyania (según Astini et al., 1996) y evidencias geofísicas posteriores que confirmaron los límites y las diferencias en el basamento de los diferentes terrenos con el cratón del Río de la Plata (según Gilbert et al., 2006 y Alvarado et al., 2009).

Los estudios llevados a cabo en este terreno permitieron identificar las rocas oceánicas que lo separaban del resto del Gondwana, cómo las faunas laurénticas daban lugar a otras gondwánicas, cómo de un ambiente tropical había migrado a ambientes periglaciales, y muchas otras preguntas que permitieron saber cuándo se separó de Laurentia, cuándo llegó a Gondwana y la deformación que produjo (véase Thomas y Astini, 1996; Ramos, 2004, y trabajos ahí citados).

Este primer terreno alóctono en el basamento de los Andes Centrales llevó a numerosos debates y controversias, que permitieron después de casi 30 años de investigación, entender cómo se había formado el basamento de los Andes mediante los procesos de la tectónica de placas. Estos análisis permitieron identificar terrenos alóctonos y para-autóctonos, tales como Paracas, Arequipa, Chilenia, Pampia y Patagonia, entre otros, que habían colisionado contra el margen del Gondwana en el Paleozoico (Ramos, 2010).

Estos estudios no solo permitieron explicar las aparentes incongruencias planteadas por Zeil (1979), sino que lograron reconstruir por primera vez el trayecto completo de un terreno como Cuyania desde su origen en Laurentia hasta su destino final en Gondwana (Thomas y Astini, 1996).

Compresión y extensión en la subducción andina

Si bien desde la época de la teoría geosinclinal se conocía la existencia de eventos extensionales en la orogenia andina (Aubouin et al., 1973), debemos esperar a la conferencia plenaria del Congreso Geológico Internacional de París en 1980, para tener una explicación fehaciente en una subducción activa (Fig. 14) de los procesos asociados a extensión (Aubouin et al., 1984).

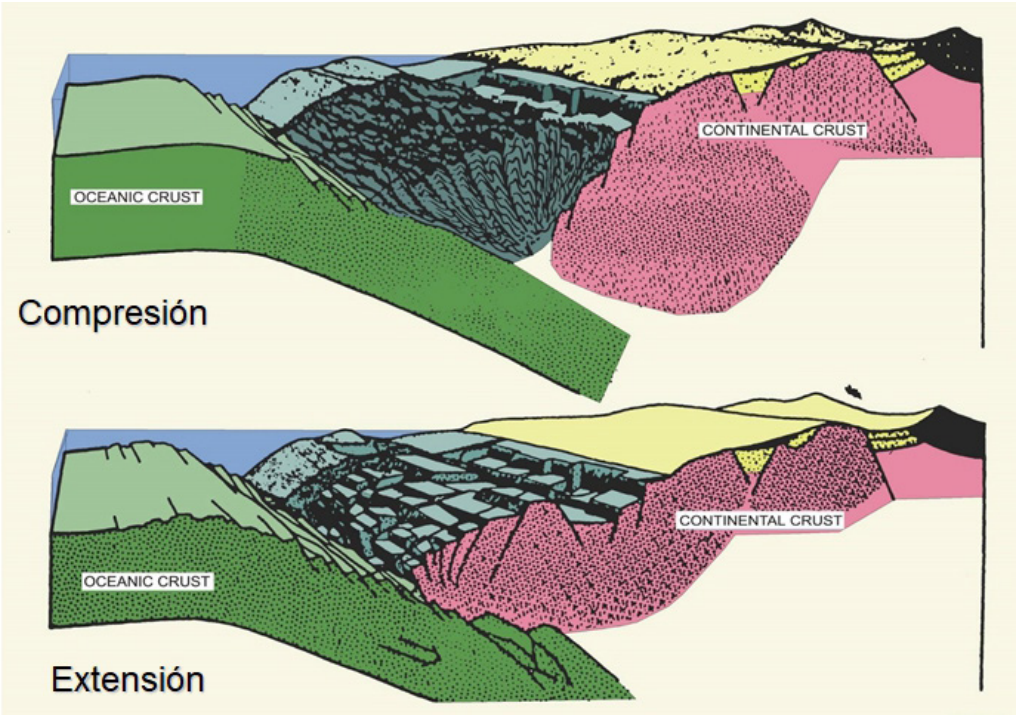


Figura 14: : Los levantamientos costa afuera del antearco de Guatemala produjeron un cambio de paradigma, mostrando que la subducción presente podía producir extensión generalizada en la placa superior (Hussong, 1980).

Los levantamientos sísmicos costa afuera de Guatemala permitieron identificar una zona de antearco caracterizada por fallas extensionales (Hussong, 1980; Aubouin et al., 1984). Este fallamiento normal es dominante en toda la placa superior a estas latitudes, condicionando las características del arco y el retroarco. Si bien estos autores describieron la extensión, se debe esperar a los trabajos de Michael Daly en Ecuador, geólogo de exploración de la BP (*British Petroleum*), para la comprensión de las causas de esa extensión generalizada. Mike Daly relacionó el movimiento absoluto de la placa superior con la generación de un campo extensional asociado a una velocidad negativa del retroceso de la trinchera oceánica (*negative trench roll-back*, Daly, 1989). Estos procesos nos permitieron explicar el desarrollo extensional de cuencas de intraarco y retroarco en los Andes centrales, ya descriptos por los trabajos de Charrier (1984).

Además de este estadio generalizado de extensión que dominó el régimen tectónico de los Andes hasta el Cretácico Inferior, en la actualidad diversos autores identificaron extensión mediante diferentes procesos dentro de un régimen compresivo. El más frecuente está localizado en el antearco y está asociado a la erosión cortical por subducción. Este proceso fue identificado por Ruy W.R. Rutland, un geólogo australiano que trabajaba en Chile y que durante una visita durante su luna de miel al morro de Antofagasta se dio cuenta de que estaban faltando decenas de kilómetros entre el arco magmático jurásico y la trinchera (Rutland, 1971). Esta pérdida de corteza en el margen continental la denominó en su famoso trabajo en *Nature* de erosión cortical por subducción. Este proceso fue confirmado por varios autores en diferentes sectores de los Andes mediante levantamientos sísmicos costa afuera (von Huene y Scholl, 1991; Ranero y Von Hune, 2000).

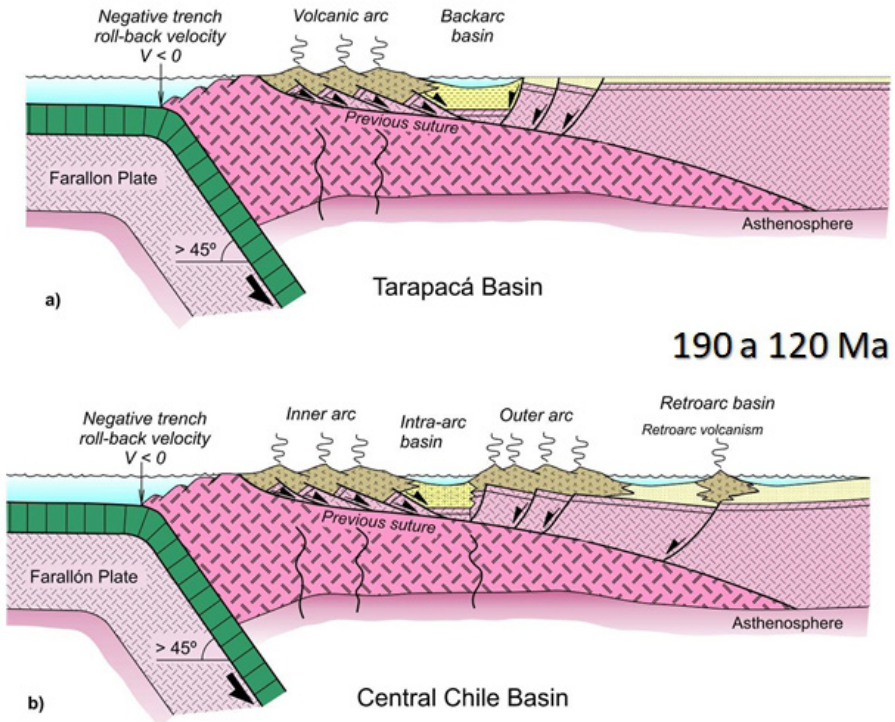


Figura 15: : Extensión generalizada en la placa superior dominante en los Andes centrales en el Mesozoico temprano entre 190 y 120 Ma (Ramos, 2000).

La relación entre el movimiento absoluto de la placa superior y un régimen tectónico extensional para el Mesozoico inferior (Fig. 15), y su cambio a uno contraccional en el Cretácico Superior, fue generalizado para todo los Andes años más tarde (Somoza, 1995; Ramos, 2000, 2010).
La erosión cortical es dominante cuando el antearco presenta un clima árido a hiperárido, producto de la sombra a las precipitaciones (*rain shadow*) que produce el levantamiento de

la Cordillera a los vientos húmedos del este en las zonas tropicales (Hartley et al., 2000). Esta erosión de la corteza inferior produce el desplome gravitacional de la corteza superior y un régimen extensional concentrado en el antearco.
Regímenes temporarios de extensión pueden estar asociados también a variaciones en la velocidad de convergencia o en la velocidad absoluta de la placa superior (Pilger, 1983), como ocurre en el Oligoceno. Este evento fue producto de la reorganización de las placas luego de las colisiones continente-continente entre las placas de Asia y la India con posterioridad a la formación del sistema Alpino-Himaláyico a fines del Eoceno (Dickinson, 2009). En los Andes centrales este período extensional ha controlado la cuenca de intra-arco de la Formación Abanico (véase Charrier et al., 2015).

Colisión de dorsales asísmicas y sísmicas

Las primeras propuestas de Rex Pilger, geofísico de la *Louisiana State University* de Baton Rouge, relacionaron la segmentación del magmatismo en los Andes con la colisión de dorsales asísmicas (Pilger, 1981, 1984). Esto permitió explicar las máximas alturas topográficas en esos segmentos debido a esas colisiones que producen el levantamiento orogénico de la Cordillera de los Andes (Fig. 16), como en la Cordillera Blanca del Perú y a la latitud del Aconcagua (Ramos et al., 2002). A su vez esto ocasiona una expansión del arco magmático hacia el antepaís, que culmina con el calentamiento y ruptura de la corteza superior originando un antepaís fragmentado, como se observa en la estructura en bloques de las Sierras Pampeanas (Jordan y Allmendinger, 1986).
La subducción de una dorsal asísmica produce la horizontalización de la placa, que origina una subducción horizontal (*flat-slab*). Numerosos estudios han mostrado cómo la expansión y migración del arco magmático controla la evolución del magmatismo, que va cambiando su composición y reduciendo el volumen producido asociado a la deshidratación de la placa oceánica subducida (véase Kay et al., 1998; Kay y Mpodozis, 2002). Si bien hay varios ejemplos actuales, el análisis de los Andes a través del Cenozoico ha mostrado que han sido procesos frecuentes en su evolución (Ramos y Folguera, 2009).
La colisión de dorsales sísmicamente activas, que se vinculan al desarrollo de nueva corteza oceánica, cuando colisionan contra el margen pacífico producen efectos diferentes, en comparación con las anteriores. En primer lugar, son responsables de un magmatismo en el antearco donde se pueden emplazar tectónicamente secuencias ofiolíticas, asociadas a rocas tipo MORB y riolitas que componen una asociación volcánica conocida como *near-trench magmatism* (Ramos y Kay, 1992). Estas colisiones producen un silencio magmático en el arco y el desarrollo de ventanas astenosféricas responsables de la formación de grandes *plateaux* basálticos en el retroarco, como las mesetas patagónicas extrandinas.
En los últimos años se ha avanzado mucho en el estudio de la interacción entre el manto y la corteza con sus procesos asociados. Diferentes propuestas analizan las colisiones de dorsales oceánicas y sus efectos tanto en el manto como en la placa superior (véase por ejemplo a Gianni et al., 2017, 2019).

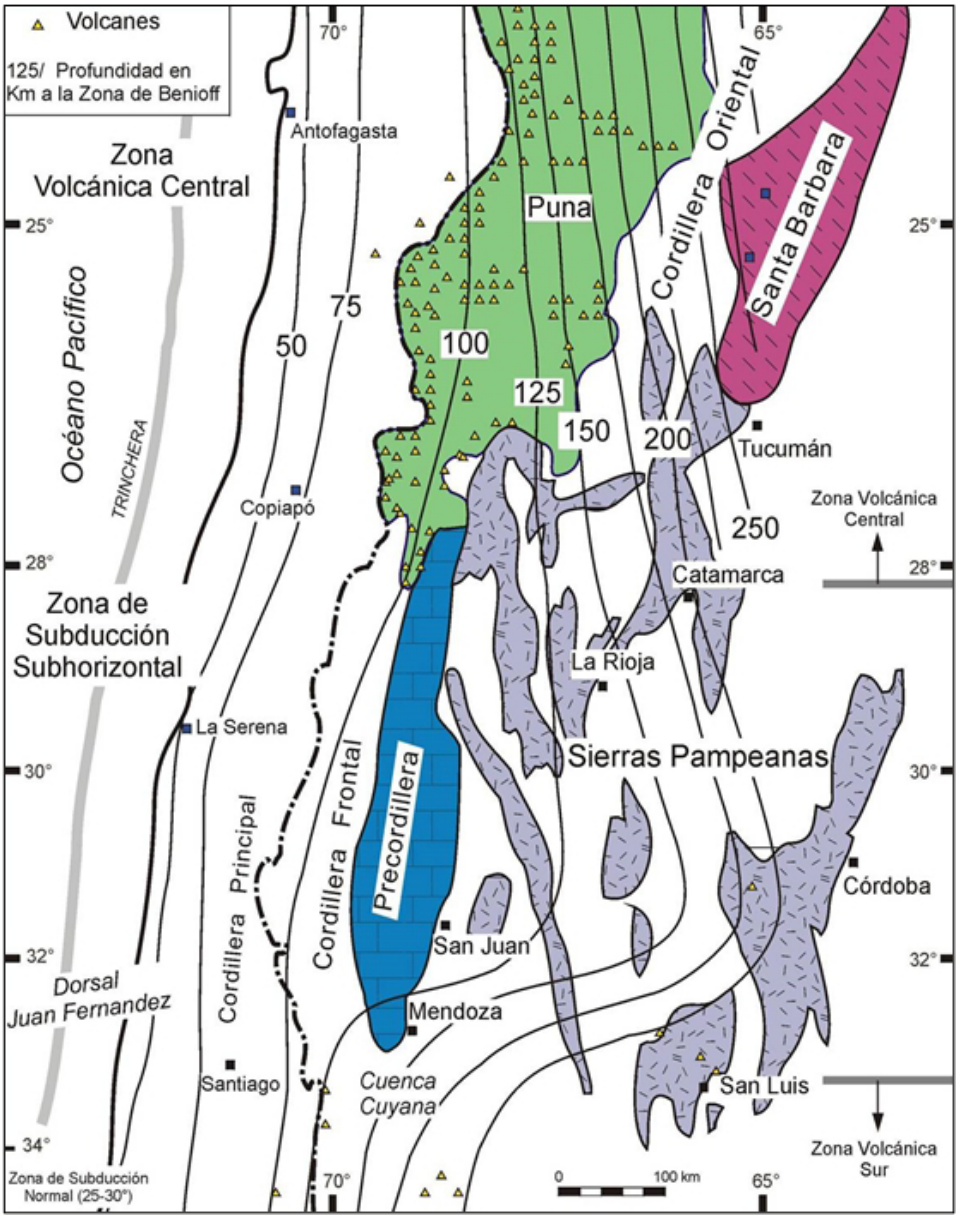


Figura 16: : Relación entre la colisión de la dorsal asísmica de Juan Fernández, el levantamiento de la Cordillera y el desarrollo de las Sierras Pampeanas basado en Cahill e Isacks (1992). Las curvas son isobatas que indican la profundidad de la losa oceánica subducida ilustrando el desarrollo del *flat-slab* y su control en la fragmentación del antepaís.

Empinamiento de la placa subducida y delaminación cortical

La delaminación como proceso geológico fue propuesta por primera vez por Peter Bird, un geofísico de la *University of California at Los Angeles*, basado en las características geológicas y geofísicas del Plateau del Colorado (Bird, 1979). Había propuesto que si la astenósfera ascendía hasta la base de la corteza, en un manto litosférico de mayor densidad, produciría la fusión de la base de la corteza. Como consecuencia de este proceso ascendería isostáticamente el Plateau del Colorado. En los Andes este proceso se identificó sobre la base de evidencias magmáticas, que mostraban rocas ígneas originadas por fusión de la corteza inferior, vinculadas a la delaminación cortical y a la remoción térmica y mecánica del manto litosférico. Los primeros trabajos sobre delaminación cortical eran especulaciones petrológicas basadas en modelos geoquímicos (Coira et al., 1993; Kay y Kay, 1993).

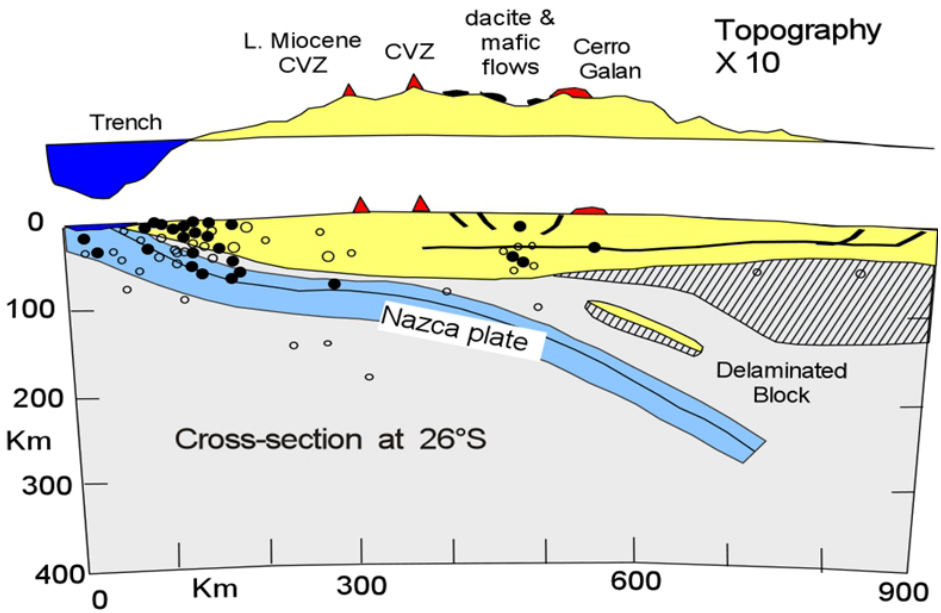


Figura 17: Propuesta de delaminación cortical, con hundimiento del residuo eclogítico más denso al fundir la astenósfera la base de la corteza, que estuvo basada en las características petrológicas de los magmas así generados (Coira et al., 1993; Kay y Kay, 1993).

Sin embargo, estudios geofísicos posteriores permitieron a través de tomografías sísmicas, identificar esos bloques de manto litosférico que se estaban hundiendo dentro de la astenósfera (Beck y Zandt, 2002). Los estudios geofísicos en diversas transectas en el norte Argentino y sur de Bolivia fueron los primeros que mostraron objetivamente estos procesos confirmando las hipótesis previas basadas en conceptos petrológicos (véase las síntesis en Kay et al., 2009 y De Celles et al., 2014, para mayores detalles).

El conocimiento actual de estos procesos nos indica que el mecanismo que lleva a la delaminación cortical y a la remoción de la litósfera es el empinamiento de la losa subducida. Esto se produce cuando los efectos del empuje isostático generado por la subducción de una dorsal asísmica son insuficientes para mantener la losa oceánica en posición horizontal (James y Sacks, 1999; Kay et al., 1999). Este proceso explicaría la falta de manto litosférico del Modelo de Isacks de 1988 y el *flare-up* riolítico que acompañó al ascenso térmico de la Puna (véase Kay y Coira, 2009).

Consideraciones finales

Durante estos últimos 50 años se ha podido observar un sostenido aumento en el conocimiento de los procesos que llevaron a la formación de los Andes. Estos han mostrado cómo es la interacción entre una placa oceánica subducida con sus heterogeneidades y una placa superior continental. La tectónica de placas ha explicado exitosamente las variaciones que se encuentran a lo largo de los Andes en sus diferentes segmentos, que se pueden integrar en un ciclo orogénico,

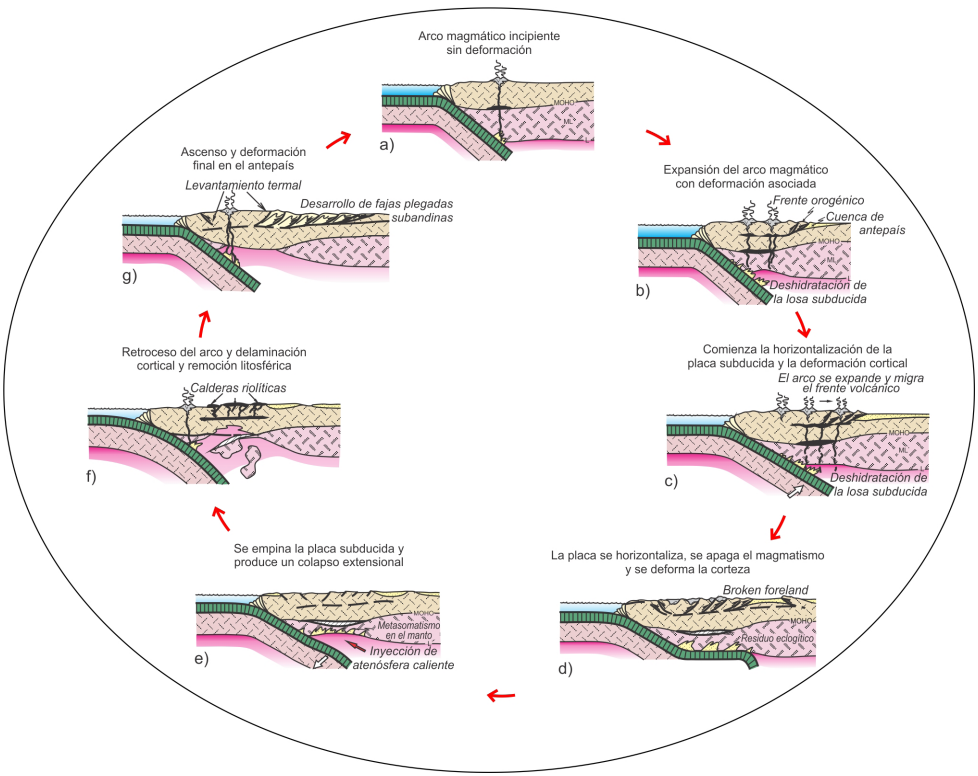


Figura 18: Ciclo orogénico de Dickinson que muestra los estadios consecutivos del magmatismo, la deformación, el desarrollo de cuencas sedimentarias y la delaminación cortical controladas por variaciones en la geometría de la zona de Benioff (basado en Ramos, 2009).

vislumbrado por Bill Dickinson por primera vez en 1976, y que con sus complejidades se pueden integrar al conocimiento actual de los procesos. Si bien ha habido diversas propuestas (De Celles et al., 2009; Ramos, 2009), los principios básicos originales siguen teniendo vigencia.

El inicio del ciclo orogénico comienza con subducción y un arco magmático en los Andes, que se expande, deforma la corteza superior durante la horizontalización de la placa subducida, para posteriormente producir delaminación cortical y remoción litosférica y culmina con un nuevo arco magmático. La figura 18 ilustra un ciclo orogénico ideal, al que se propone distinguir como ciclo de Dickinson, como tributo a su propuesta original.

En los últimos años con los adelantos tecnológicos logrados en los sistemas geofísicos, tales como diferentes tipos de tomografías sísmicas y los nuevos estudios y levantamientos sismotectónicos ha habido una eclosión de nuevas contribuciones que han producido un gran adelanto en la comprehensión de los procesos andinos.

Agradecimientos

Deseo expresar mi agradecimiento a los diferentes investigadores del Instituto de Estudios Andinos Don Pablo Groeber y a numerosos colegas que a través de los años con sus discusiones, intercambios y experiencias han enriquecido mi conocimiento de los Andes. Este es la contribución R 333 del Instituto.

Bibliografía

Allmendinger, R.W., Jordan, T.E., Kay, S.M. e Isacks, B.L.1997. The evolution of the Altiplano-Puna Plateau of the central Andes. Annual Review of Earth and Planetary Sciences 25: 139–174,

Alvarado, P., Pardo, M., Gilbert, H., Miranda, S., Anderson, M., Sáez, M. y Beck, S. 2009. Flat-slab subduction and crustal models for the seismically active Sierras Pampeanas region of Argentina. En Kay, S., Ramos, V. y Dickinson, W.R. (eds.) Backbone of the Americas: Shallow Subduction, Plateau Uplift, and Ridge and Terrane Collision Geological Society of America Memoirs 204: 261-278.

Astini, R.A., Benedetto, J.L. y Vaccari, N.E. 1995. The early Paleozoic evolution of the Argentina Precordillera as a Laurentian rifted, drifted, and collided terrane: A geodynamic model. Geological Society of America Bulletin 107: 253–273.

Astini, R.A., Ramos, V.A., Benedetto, J.L., Vaccari, N.E. y Cañas, F.L. 1996. La Precordillera: Un terreno exótico a Gondwana. 13° Congreso Geológico Argentino y 3° Congreso Exploración de Hidrocarburos (Buenos Aires), Actas 5: 293–324.

Aubouin, J. 1965. Geosynclines. Developments in Geotectonics, Elsevier, 335 p., Amsterdam.

Aubouin, J. y Borrello, V.A. 1966. Châines alpines et chaines Andines: regard sur la géologie de la cordillere des Andes au parallele de l'Argentine moyenne. Bulletin de la Societé Geologique de France, 7º Serie, VIII: 1050-1070.

Aubouin, J., Bourgois, J. y Azéma, J. 1984. A new type of active margin: the convergent-extensional margin, as exemplified by the Middle America Trench off Guatemala. Earth and Planetary Science Letters 67: 211-218.

Aubouin, J.A., Borrello, A.V., Cecione, G., Charrier, R., Chotin, P., Frutos, J., Thiele, R. y Vicente, J.C. 1973. Esquisse paleogeographique et structurale des Andes Meridionales. Revue de Géographie Physique et de Geologie Dynamique 15 (1-2): 11-71, Paris.

Barazangi, M. e Isacks, B. 1976. Spatial distribution of earthquakes and subduction of the Nazca plate beneath South America. Geology 4: 686-692.

Barazangi, M. e Isacks, B. 1979. Subduction of the Nazca plate beneath Perú evidence from spatial distribution of earthquakes. Geophysical Journal of Royal Astronomic Society 57: 537-555.

Benavides Cáceres, V. 2018. Dedications. En Zamora, G., McClay, K. M. y Ramos, V. A. (eds.) Petroleum basins and hydrocarbon potential of the Andes of Peru and Bolivia, American Association of Petroleum Geologists, Memoir 117: i-ii.

Bird, P. 1979. Continental delamination and the Colorado Plateau.Journal of Geophysical Research 84: 7561-7571.

Borrello, A.V. 1965. Sobre la presencia del Cámbrico inferior olenellidiano en la Sierra de Zonda, Precordillera de San Juan. Ameghiniana 3: 313-318.

Cahill, T. e Isacks, B.L. 1992, Seismicity and the shape of the subducted Nazca plate.Journal of Geophysical Research 97: 17.503–17.529.

Charrier R. 1984. Areas subsidentes en el borde occidental de la cuenca de tras arco jurásico cretácica, Cordillera Principal Chilena entre 34° y 34°30'S. 9° Congreso Geológico Argentino (San Carlos de Bariloche), Actas 2: 107–124.

Charrier, R., Ramos, V. A., Tapia, F. y Sagripanti, L. 2015. Tectonostratigraphic evolution of the Andean orogeny between 31º and 37ºS (Chile and Western Argentina). En Sepúlveda, S. A., Giambiagi, L. B., Moreiras, S. M., Pinto, L., Tunik, M., Hoke, G. D. y Farías, M. (eds.) Geodynamic Processes in the Andes of Central Chile and Argentina. Geological Society, Special Publications 399:13-61, London.

Coira, B., Mahlburg Kay, S. y Viramonte, J. 1993. Upper Cenozoic magmatic evolution of the Argentine Puna—A model for changing subduction geometry. International Geology Review 35: 677–720.

Daly, M. 1989. Correlations between Nazca/Farallon plate kinematics and forearc evolution in Ecuador. Tectonics 8: 769–790.

Dewey, J. 1969. Continental margins: a model for conversion of Atlantic type to Andean Type. Earth and Planetary Science Letters 6(3):189-197.

Dewey, J.y Bird, J.M. 1970. Mountain Belts and the New Global Tectonics. Journal of Geophysical Research 75: 2625-2647.

Dickinson, W.R.1971. Plate tectonics in Geological History. Science 178(4005): 107-113.

Dickinson, W.R. 2009. Anatomy and global context of the North American Cordillera. En Kay, S. M., Ramos, V. A. y Dickinson, W. R. (eds.) Backbone of the Americas: Shallow Subduction, Plateau Uplift, and Ridge and Terrane Collision: Geological Society of America Memoir 204: 1–29.

Dietz, R. S. y Holden, J. C. 1970. Reconstruction of Pangaea' Breakup and Dispersion of Continents, Permian to Present. Journal of Geophysical Research 75: 4939-4955.

Folguera, A. y Ramos, V. A. 2011. Repeated eastward shifts of arc magmatism in the southern Andes: a revision to the long-term pattern of Andean uplift and magmatism in the southern Andes. Journal of South American Earth Sciences 32(4): 530-545.

Gansser, A. 1973. Facts and theories on the Andes: Journal of the Geological Society, London 129: 93–131.

Gianni, G. M., García, H. P., Lupari, M., Pesce, A. y Folguera, A. 2017. Plume overriding triggers shallow subduction and orogeny in the southern Central Andes. Gondwana Research 49: 387-395.

Gianni, G. M., Navarrete, C. y Spagnotto, S. 2019. Surface and mantle records revealan ancient slab tear beneath Gondwana. Nature research Scientific Reports 9:19774 | https://doi.org/10.1038/s41598-019-56335-9.

Gilbert, H., Beck, S. y Zandt, G. 2006. Lithospheric and upper mantle structure of central Chile and Argentina. Geophysical Journal International 165: 383–398.

Harland, W.B. y Gayer, R.A. 1972. The Arctic Caledonides and earlier oceans. Geological Magazine 109: 289–384.

Hartley, A. J., Chong, G., Houston, J. y Mather, A. E. 2000. 150 million years of climatic stability: evidence from the Atacama Desert, northern Chile. Journal of the Geological Society, London 162: 421-424.

Hildebrand, R. S. y Whalen, J. B. 2014. Arc and Slab-Failure Magmatism in Cordilleran Batholiths II – The Cretaceous Peninsular Ranges Batholith of Southern and Baja California. Geoscience Canada 41: 399-458.

Humboldt, A. von 1845-1858. Kosmos. Entwurfeiner physischen Weltbeschreibung (Retrato de una descripción física del mundo). Stuttgart & Tübingen, J. G. Cotta,. 4 vol. y un atlas, 1: xvi, 494; p., 2: 544 p., 3: iv, 644 p., 4: 649 p., atlas:4 p. y 136 p. con 42 mapas.

Hussong, D.M. 1980. Ocean crustal dynamics. Episodes 2: 14-18.

Isacks, B. 1988. Uplift of the Central Andean plateau and bending of the Bolivian orocline. Journal of Geophysical Research 93: 3211–3231.

Isacks, B., Jordan, T., Allmendinger, R. y Ramos, V. A. 1982. La segmentación tectónica de los Andes Centrales y su relación con la geometría de la placa de Nazca subductada. 5° Congreso Latinoamericano Geología (Buenos Aires), Actas 3: 587-606.

Isacks, B., Oliver, J. y Sykes, L.R. 1968. Seismology and the New Global Tectonics, Journal of Geophysical Research 75: 5855-5899.

James, D. E. y Sacks, S. 1999. Cenozoic formation of the Central Andes: A geophysical perspective. En Skinner, B. (ed.) Geology and Mineral Deposits of Central Andes, Society of Economic Geology Special Publication 7: 1–25.

Jordan, T. y Allmendinger, R. 1986, The Sierras Pampeanas of Argentina: Amodern analogue of Laramide deformation. American Journal of Science 286: 737–764.

Jordan, T., Isacks, B., Allmendinger, R., Brewer, J., Ando, C. y Ramos, V. A. 1983a. Andean tectonics related to geometry of subducted plates. Geological Society of America Bulletin 94: 341–361.

Jordan, T., Isacks, B., Ramos, V. A. y Allmendinger, R.W.,1983b. Mountain building model: The

Central Andes. Episodes 3: 20–26.
Kay, R.W. y Mahlburg Kay, S. 1993. Delamination and delamination magmatism. Tectonophysics 219: 177–189.
Kay, S. M. y Mpodozis, C. 2002, Magmatism as a probe to the Neogene shallowing of the Nazca plate beneath the modern Chilean flat-slab. Journal of South American Earth Sciences 15: 39–57.
Kay, S. M., Mpodozis, C. y Coira, B. 1999. Neogene magmatism, tectonism, and mineral deposits of the Central Andes (22°S to 33°S). En Skinner, B. (ed.) Geology and Mineral Deposits of Central Andes: Society of Economic Geology Special Publication 7: 27–59.
Le Pichon, X. 1968. Sea-floor spreading and continental drift. Journal of Geophysical Research 73: 3661–3697.
McKenzie, D. 1969. Speculations on the consequences and causes of plate motions. Geophysical Journal Royal Astronomic Society 18:1–32.
Mégard, F. 1987. Cordilleran Andes and Marginal Andes: a review of Andean geology north of the Arica elbow (l 8ºS). En Monger, J. M. H. y Francheteau, J. (eds.) Circum-Pacific orogenic belts and evolution of the Pacific Ocean basin. International Lithosphere Program Contribution, Geodynamic Series 18: 71-96.
Morgan, W. J. 1968. Rises, trenches, great faults, and crustal blocks, Journal of Geophysical Research 73: 1959-1982,
Mpodozis, C. y Ramos, V. A. 1989. The Andes of Chile and Argentina. En Ericksen, G. E., Cañas Pinochet, M. T. y Reinemud, J. A. (eds.) Geology of the Andes and its relation to Hydrocarbon and Mineral Resources, Circumpacific Council for Energy and Mineral Resources, Earth Sciences Series 11: 59-90, Houston.
Oncken, O., Chong, G., Franz, G., Giese, P., Götze, H. J., Ramos, V. A., Strecker, M. R. y Wigger, P., Editors 2006. The Andes - Active Subduction Orogeny, Frontiers in Earth Sciences Series, Springer 570 p., Berlín.
Pilger, R. 1981. Plate reconstructions, aseismic ridges, and low-angle subduction beneath the Andes.Geological Society of America Bulletin 92(7): 448-456.
Pilger, R. 1983. Kinematics of the South American subduction zone from global plate reconstructions. AGU Geodynamic Series 9: 113-15.
Pilger, R. 1984. Cenozoic plate kinematics, subduction and magmatism: South American Andes. Journal of the Geological Society, London 141(5): 793-802.
Ramos, V. A. 1970. Geología de los primeros contrafuertes de la Puna saltojujeña entre San Antonio de los Cobres y el Moreno. Tesis Doctoral. Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, 94 p.
Ramos, V. A. 1999. Plate tectonic setting of the Andean Cordillera. Episodes 22(3): 183-190.
Ramos, V. A. 2000. Evolución tectónica de la Argentina. En R. Caminos (ed.) Geología Argentina, Instituto de Geología y Recursos Minerales, Anales 29 (24): 715-784, Buenos Aires.
Ramos, V. A. 2004. Cuyania, an exotic block to Gondwana: Review of a historical success and the present problems. Gondwana Research 7(4): 1009-1026.
Ramos, V. A. 2010. The tectonic regime along the Andes: Present settings as a key for the Mesozoic regimes. Geological Journal 45: 2-25.

Ramos, V. A. 2017. Las provincias geológicas del noroeste argentino. En Muruaga, C.M. y Grosse, P. (eds.) Ciencias de la Tierra y Recursos Naturales del NOA, Relatorio del 20º Congreso Geológico Argentino, (San Miguel de Tucumán) 42-56, Tucumán.

Ramos V. A. y Folguera, A. 2005. Tectonic evolution of the Andes of Neuquén: Constraints derived from the magmatic arc and foreland deformation En G. Veiga et al. (eds.) The Neuquén Basin: A case study in sequence stratigraphy and basin dynamics. The Geological Society, Special Publication 252: 15-35, London.

Ramos, V. A. y Folguera, A. 2009. Andean flat slab subduction through time. En Murphy, B. (ed.) Ancient Orogens and Modern Analogues. The Geological Society, Special Publications 327: 31–54, London.

Ramos, V. A. y Kay, S. M. 1992. Southern Patagonian plateau basalts and deformation: Back-arc testimony of ridge collisions. En Oliver, R. A., Vatin Perignon, N. y Laubacher, G. (eds.) (Andean geodynamics Symposium, Grenoble, France). Tectonophysics 205: 261-282.

Ramos, V. A., Jordan, T. E., Allmendinger, R. W., Mpodozis, C., Kay, S. M., Cortés, J. M. y Palma M. A. 1986. Paleozoic Terranes of the Central Argentine Chilean Andes. Tectonics 5 (6): 855 880.

Ramos, V. A., Cristallini, E. y Pérez, D. J. 2002. The Pampean flat-slab of the Central Andes. Journal of South American Earth Sciences 15 (1): 59-78.

Ranero, C.R. y von Huene, R. 2000. Subduction erosion along the Middle America convergent margin. Nature 404: 748-752.

Restrepo, J. J. y Toussaint, J. F. 1988. Terranes and continental accretion in the Colombian Andes. Episodes 11(3): 189-193.

Rutland, R. W. R. 1971. Andean orogeny and ocean floor spreading. Nature 233: 252-255.

Sillitoe, R. H. 1972. A plate tectonic model for the origin of porphyry copper deposits. Economy Geology 67: 184-197.

Somoza, R. 1998. Updated Nazca (Farallon)–South America relative motions during the last 40 My: Implications for mountain building in the Central Andean region: Journal of South American Earth Sciences11: 211-215.

Springer, M. y Förster, A. 1998. Heat-flow density across the central Andean subduction zone. Tectonophysics 291: 13-129.

Thomas, W. A. y Astini, R. A. 1996. The Argentine Precordillera: A Traveler from the Ouachita Embayment of North American Laurentia. Science 273: 752-757.

Thorpe, R. S. 1984. The tectonic setting of active Andean volcanism. En Harmon, R.S. y Barreiro, B.A. (eds.), Andean magmatism: Chemical and Isotopic Constraints. Shiva Geological Series, Shiva Publications: 4-8.

Tuzo Wilson, J. 1965. A new class of faults and their bearing upon continental drift. Nature 207: 343-347.

Tuzo Wilson, J. 1966. Did the Atlantic close and thenre-open? Nature 211: 676-681.

van Waterschoot van der Gracht, W. A. J. M., Willis, B., Chamberlin, R.T., Joly J., Molengraaff, G. A. F., Gregory, J. W., Wegener, A., Schuchert, C., Longwell, C. R., Bursley Taylor, F., Bowie, W., White, D., Singewald Jr., J. T. y Berry, E.W. 1928. Theory of continental

drift a symposium on the origin and movement of land masses both inter-continental and intra-continental, as proposed by Alfred Wegener. American Association of Petroleum Geologists, Special Publication, 226 p., Tulsa.
von Huene, R. y Scholl D.W. 1991. Observations at convergent margins concerning sediment subduction, subduction erosion, and the growth of continental crust. Review of Geophysics 29: 279-316.
Wegener, A. 1922. Die Entstehung der Kontinente und Ozeane, latest edition, Braunschweig, 1922. (English edition, translated by J. G. A. Skerl, The Origin of Continents and Oceans, London, 1924).
Zeil, W. 1964. Geologie von Chile. Serie Beitraegezur Regionalen Geologieder Erde 3, Gebrüder Borntraeger, 233 p., Berlin.
Zeil, W. 1970. The Andes: A geological review. Serie Beiträgezur regional en Geologie der Erde 13, 260 p., Berlin.

Conferencia: "Ser o no ser un parásito, esa es la cuestión postgenómica".

Juan Pedro Laclette
Investigador Emérito Instituto de Investigaciones Biomédicas, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México

Dedicatoria

Primero que nada quiero agradecer la amable invitación del Dr. Juan Tirao, Presidente de la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba, por esta oportunidad de sumarme a las celebraciones del sesquicentenario de la primera academia de ciencias del subcontinente Latinoamericano. La ANC forma parte de la historia esencial del desarrollo científico en nuestro subcontinente Latinoamericano.

Introducción

Adelanto que aprovecharé la ocasión para transmitir tres mensajes principales. El primero incluye una reflexión acerca de los aspectos organizativos o sociales del trabajo científico; compartiré nuestra experiencia de investigación que puede ser de utilidad para el trabajo en otros países hermanos de Latinoamérica. Me refiero a la importancia y utilidad de la investigación multidisciplinaria o transdisciplinaria, que requiere la organización de equipos de investigadores en los que cada uno de los miembros aporta capacidades disciplinarias diferentes, y en conjunto, constituyen un equipo capaz de abordar preguntas de mayor relieve, de mayor ambición. Este modo de trabajo científico requiere un cambio cultural; es necesario pasar de aquella etapa en la que el científico llevaba a cabo su investigación de manera aislada, lo que M. Gibbons y colaboradores han denominado investigación disciplinaria (Modo I); hacia la investigación colaborativa multidisciplinaria o transdisciplinaria (Modo II), llevada cabo por grupos de científicos. Me atrevo a hablar sobre el tema, porque creo que uno de los aprendizajes que nos deja la experiencia de la investigación en teniasis/cisticercosis que ha ocurrido en mi país, ejemplifica de manera muy

clara el gran éxito que se puede lograr a través de la investigación colaborativa transdisciplinaria. El segundo mensaje se refiere a la importancia de la pertinencia de la investigación, tanto para galvanizar la formación de los proyectos colaborativos, para proveer impacto social a nuestro quehacer, así como para abrir nuevas opciones de financiamiento que son siempre insuficientes en nuestros países. Me refiero a lo que se ha dado en llamar el compromiso social de la ciencia. El tercer mensaje tiene que ver con nuestros descubrimientos científicos al respecto de una enfermedad parasitaria que he venido estudiando durante los últimos 35 años. Se trata de un gusano plano llamado *Taenia solium*, agente causal de la teniasis/cisticercosis, que constituye un problema de salud pública cuando la forma larvaria se aloja en el sistema nervioso central del ser humano (neurocisticercosis), así como un problema en la producción de carne de cerdo. La teniasis/cisticercosis afecta principalmente países en desarrollo de África, el Sureste Asiático y América Latina. Quiero compartir con ustedes algunos recientes hallazgos y conclusiones.

Investigación en teniasis/cisticercosis en México: una herencia compartida

La investigación en teniasis/cisticercosis se inicia a principios de los años setentas. En esa época, las agencias gubernamentales a cargo del impulso a la ciencia en México promovían que la investigación biomédica fuera pertinente, es decir, que estuviera orientada hacia el estudio de problemas de salud reales en nuestro país, procurando lograr un impacto social. Cabe destacar que en esos años esta enfermedad todavía tenía una considerable prevalencia en México, de tal modo que nos daba acceso a los donativos necesarios para realizar las investigaciones. De esa etapa inicial quisiera destacar el papel pionero de investigadores como K. Willms, A. Flisser y C. Larralde; cada uno de estos investigadores formó varios investigadores, que se involucraron a su vez en el estudio de la misma enfermedad parasitaria. De hecho yo realicé mis estudios de doctorado bajo la tutoría de K. Willms, quien también formó a otra investigadora que se mantuvo trabajando por un tiempo en la teniasis/cisticercosis. A su vez, C. Larralde formó alrededor de ocho investigadores entre los cuales cuatro continuaron la línea de investigación en cisticercosis. Finalmente, A. Flisser también formó a siete investigadores entre los cuales cinco continuaron trabajando en esta enfermedad. La segunda generación de investigadores a la cual yo pertenezco también fue altamente productiva en el rubro de la formación de nuevos recursos humanos de alto nivel. E. Sciutto formó una docena de nuevos investigadores, J. Morales-Montor media docena, mientras que I. Terrazas formó otros tantos y en mi grupo se han formado 14 investigadores entre los cuales alrededor de nueve continuaron el trabajo de investigación en teniasis/cisticercosis. Es decir, que en el curso de una sola generación se había pasado de tres investigadores trabajando en el tema a casi 40. Además, dentro del propio Instituto de Investigaciones Biomédicas se logró contar con la colaboración de más de una docena de otros grupos, incluyendo los de R. Mancilla, P.Ostrosky, H. Merchant, M. José, K. Gazarian, R. Hernández, E. Lamoyi, K. Manutcharian, G. Gevorgian, R. Bobes y P. Ostoa, entre otros. Pero eso no es todo, desde el principio se procuró atraer el interés de investigadores en otras dependencias de la UNAM y en otras instituciones del sector salud y del sector educativo. Me refiero a nombres como M. Chavarría y A. Aluja

de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM, quienes trabajaron en el desarrollo del primer tratamiento medicamentoso en contra de la cisticercosis porcina y de la neurocisticercosis humana, así como en la etapa pionera de los trabajos de campo. En el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía, se atrajo el interés de F. Escobedo-Ríos, J. Sotelo y T. Corona. En el Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, se involucró a M. Romano y en el Centro Médico Nacional de la Raza, se atrajo la atención de I. Madrazo. Sumando a todos, se había logrado formar un grupo que rebasaba la cincuentena, con especialistas en biología celular y molecular, bioquímica, inmunología, toxicología, neurología y neurocirugía, modelaje matemático, bioinformática, ciencias veterinarias, trabajo de campo, entre muchas otras disciplinas científicas. Los resultados científicos no se hicieron esperar; se produjeron más de 1.200 publicaciones en revistas internacionales indizadas, un buen número de libros científicos y de divulgación, así como algunas patentes.

Un aspecto de gran importancia fueron las actividades de divulgación y comunicación de la ciencia. Puesto que la teniasis/cisticercosis era un problema real de salud, fue necesario desarrollar nuestra propia comunicación social; para ello se incorporaron ilustradores, divulgadores y diseñadores gráficos que prepararon todo tipo de materiales (videos, entrevistas en los medios, carteles, etc.) que eran difundidos en la sociedad.

Finalmente, y no por ello menos importante, se logró establecer un verdadero espíritu de trabajo colaborativo. No pretendo decir que no ocurrieron diferencias entre los miembros que formábamos el grupo, como toda relación social tuvo sus fricciones, sin embargo, siempre se encontró la forma de resolverlas.

La primera conclusión de este análisis (que pudiera sonar como verdad de Perogrullo) es que para hacer investigación científica multidisciplinaria es necesario organizar equipos estables de trabajo colaborativo, por ende, es necesario plantear objetivos en el corto, en el mediano y en el largo plazo. Es necesario también reconocer los liderazgos, buscar los financiamientos y en ocasiones realizar labores que salen de nuestro ámbito de incumbencia. Otras conclusiones del estudio de la teniasis/cisticercosis, como ejemplo exitoso por su impacto científico y social, son las virtudes del modelo de trabajo colaborativo sobre un tema pertinente; los beneficios del trabajo transdisciplinario practicado por consorcios/redes de científicos; el poder de la investigación científica para hacer grandes aportaciones a la ciencia básica; el poder de la investigación científica para transformar la realidad en beneficio de la sociedad.

La pertinencia del trabajo científico y el impacto social

Formar parte de un consorcio que realiza investigación multidisciplinaria significa que en paralelo a realizar las investigaciones que cada miembro decide, también se participa en una serie de actividades y proyectos conjuntos.

En 1982 cuando todavía era alumno de doctorado, me tocó formar parte del comité organizador de una reunión internacional sobre teniasis/cisticercosis que organizamos en el estado de Guanajuato, México. Esta fue la primera ocasión en que se reunieron todos los expertos mundiales que trabajaban en la enfermedad ocasionada por T. solium. Vale la pena mencionar que en aquella época, la información sobre teníasis/cisticercosis era escasa y estaba muy dispersa.

Las contribuciones de todos los expertos fueron incluidas en un libro publicado por *Academic Press*, New York, y fue la primera vez que se reunieron los conocimientos actualizados sobre la teniasis/cisticercosis. Este libro fue muy influyente en el área y generó la posibilidad de que la Organización Mundial de la Salud (OMS) reuniera a muchos de los mismos expertos que participamos en la reunión de México, para desarrollar los "Lineamientos para la Vigilancia, Prevención y Control de la Teniasis/Cisticercosis". Estos lineamientos fueron publicados en un documento de la OMS en 1984, que a partir de entonces ha sido reeditado en dos ocasiones.

El reconocimiento internacional hacia nuestro trabajo dio acceso, como grupo de colaboradores, a conseguir alguna influencia dentro de la Secretaría de Salud del gobierno federal de México. Organizamos el "Programa Prioritario para el Control Teniasis/Cisticercosis" que trabajó durante varios años cobijado por esta secretaría. Para 1990 se había generado una normativa al respecto, que fue publicada en 1994 en el Diario Oficial de la Federación, para volver obligatorioel reporte de todos los casos deteniasis y de cisticercosis que fueran detectados en el primer nivel de los servicios públicos del Sistema Nacional de Salud. Desde mi punto de vista, esta acción fue uno de los logros de nuestro equipo de trabajo que mayor impacto social ha tenido, ya que logró poner en marcha la maquinaria de salud bien establecida en todo el país, para detectar y tratar los casos de teniasis/cisticercosis. Gracias a lo anterior podemos afirmar hoy día, que esta enfermedad parasitaria ha dejado de ser un problema de salud en México. La transmisión de la enfermedad persiste en zonas rurales apartadas, pero ya no figura dentro de las 40 causas principales de morbi-mortalidad en México.

En este punto, quiero enfatizar que en paralelo al trabajo del consorcio, mi vocación científica personal tendía a la investigación básica de aspectos moleculares del parásito y desarrollé varias líneas de investigación en esta dirección. Por ejemplo, caracterizamos el mecanismo de acción del mebendazol, que forma parte de la familia de losbenzimidazoles, que son medicamentos que se utilizan para el tratamiento de la neurocisticercosis humana. Resulta que el mebendazol es un inhibidor de la polimerización de la tubulina para formar los microtúbulos. También llevamos a cabo la primera purificación del antígeno de un parásito céstodo, que era el llamado antígeno B, el más frecuentemente reconocido por anticuerpos en los sueros de los pacientes con neurocisticercosis. Cuando caracterizamos este antígeno resultó ser una proteína llamada paramiosina, que tenía propiedades anti-inflamatorias muy interesantes a través de inhibir la cascada del complemento. La paramiosina permitió desarrollar toda una línea de trabajo en el laboratorio que generó múltiples publicaciones, y concluyó en el momento en que descubrimos que su potencial como vacuna era reducido, nunca logramos inducir una protección más allá del 65% en contra de la cisticercosis porcina. También incorporamos metodologías de la biología molecular para ayudar la caracterización molecular del parásito,clonamos los primeros genes de un parásito céstodo y otra serie de proyectos que me llevaron poco a poco aconcebir la posibilidad de caracterizar el genoma del parásito. También demostramos a través de un extenso análisis filogenético utilizando secuencias de genes mitocondriales, que el origen del parasitismo en los gusanos planos es monofilético, es decir que el modo de vida parasitario (representado por los monogeneos, los digeneos y los céstodos) apareció en una sola ocasión dentro del extenso *Phylum* de los *Platyhelmintes*.

El proyecto del genoma de *T. solium*, ¿que aprendimos?

En el año 2005 apareció publicado el genoma del parásito protozoario Entamoebahistolytica. Vale la pena mencionar que una buena cantidad de aportaciones para el conocimiento de la E. histolytica y de la enfermedad llamada amibiasis, tanto en su forma intestinal como en su forma extra-intestinal, habían sido hechas por investigadores mexicanos. Sin embargo, cuando apareció publicado el genoma de este parásito, entre los autores no apareció ninguno mexicano. Este hecho generó preocupación entre los grupos que trabajábamos teniasis/cisticercosis. Se desarrolló una convicción, en el sentido de que lo sucedido con el genoma de la amiba no debería de ocurrir en el caso de la *T. solium*; los grupos mexicanos tendríamos que estar a cargo de la caracterización del genoma de este parásito.

Ello dio origen al "Proyecto del Genoma de la *Taenia solium*", sin embargo, ninguno de nosotros tenía experiencia acerca de cómo dilucidar el genoma. Así que recurrimos a la misma estrategia que habíamos utilizado todo el tiempo: sumar esfuerzos trabajando en equipo. De esta manera se creó un consorcio formado exclusivamente por investigadores y profesores de la UNAM: ocho investigadores del Instituto de Investigaciones Biomédicas, siete investigadores del Instituto de Biotecnología, dos de la Facultad de Medicina, dos del centro de Ciencias Genómicas y uno de la Facultad de Ciencias. El trabajo del consorcio, que tuve el privilegio de coordinar, fue asesorado y evaluado por un comité internacional formado por M. Berriman, K. Brehm, L. Herrera-Estrella y C. Shoemaker, que comenzó a trabajar efectivamente a finales de 2008. Las alianzas que se dieron durante el trabajo del consorcio, con grupos de investigadores en varios países, permitieron la publicación simultánea de cuatro genomas de céstodos (*T. solium, Echinococcus multilocularis, E. granulosus e Hymenolepis diminuta*) en un artículo que apareció en la revista Nature en 2013. Esta publicación se puede afirmar que marca el inició de la era post-genómica para el estudio de los gusanos planos parásitos.

No quisiera explayarme enfatizando nuevamente la importancia del trabajo colaborativo multidisciplinario, que nos permitió alcanzar y superar la meta que nos habíamos planteado. Simplemente hago notar que el proyecto se completó en un plazo razonable.

Como resultado de la dilucidación del genoma de *T. solium* aprendimos muchas cosas y no pretendo utilizar este espacio para hacer un resumen de una información tan extensa. Mencionaré solamente algunos hallazgos que pueden tener un interés más general. Por ejemplo, aprendimos que la región codificante del genoma de este parásito es de una extensión de unos 120 millones de nucleótidos. Otra porción (de tamaño no determinado con precisión), que podría alcanzar unos 40 millones de nucleótidos, corresponden a secuencias altamente repetitivas, que son muy difíciles de ensamblar. Aprendimos que el parásito tiene poco menos de 12.000 genes y tiene una capacidad normal para llevar a cabo *splicing* (también llamado corte y empalme) alternativo, lo que da oportunidad para que se produzca un número mucho mayor de especies de proteínas. Disponer del genoma permite aproximarnos a entender como funciona la máquina biológica llamada *T. solium*; cómo se lleva a cabo la replicación de su DNA, cuál es la maquinaria molecular que regula su expresión génica, las etapas evolutivas en que este grupo de parásitos adquirió ciertas funciones, entre muchos otros aspecto. Sin embargo, un aspecto de la lógica molecular de este parásito, que resultó muy clara al dilucidar el genoma, se refiere a su perfil metabólico. Al

respecto, podría resumir que ahora sabemos que la *T. solium* es un organismo cuyo genoma se ha simplificado considerablemente durante su evolución al parasitismo. Muestra una restringida actividad biosintética de aminoácidos ácidos grasos, nucleósidos, etc. De tal modo que se trata de un organismo altamente especializado y dependiente de su huésped. Se trata pues de una lógica metabólica que corresponde perfectamente con el concepto de relación parasitaria, ya que este organismo simplemente toma lo que necesita de su huésped. Concluyo esta sección enfatizando que si bien la caracterización del genoma responde un sinnúmero de preguntas acerca del organismo, también abre la puerta a nuevos tipos de estudios básicos y aplicados.

La Postgenómica: "Ser o no ser parásito"

La etapa post-genómica es quizá la más apasionante en la investigación de la teniasis/cisticercosis porque nos encontramos en una situación en la que podemos entender integralmente la lógica-biológica de la *T. solium*. La proteómica y la transcriptómica de alto rendimiento nos dan acceso a entender el funcionamiento integral del parásito. Además, nos encontramos ya en una situación en que podemos intentar la manipulación genética del parásito. De hecho, hemos logrado algunos avances al respecto, tales como el silenciamiento de genes por RNA pequeños (siRNAs), o la expresión temporal de genes exógenos por medio de vectores plasmídicos, así como avances hacia el desarrollo de una línea estable de células germinales, etc. Dedicaré la atención en esta parte final del texto a un hallazgo reciente, que me parece mucho más significativo conceptualmente: la incorporación de proteínas del huésped por el cisticerco.

En realidad sabíamos que el cisticerco incorpora cantidades significativas de proteínas de huésped en sus tejidos desde finales de la década de los ochenta. Incluso, nuestro grupo había reportado que esas proteínas del huésped eran internalizadas a través de un mecanismo inespecífico de pinocitosis fluida. Otros autores habían propuesto que el cisticerco (forma larvaria de la *T. solium*) aprovecha la presencia de las proteínas del huésped para su beneficio. Por ejemplo, la albumina se había relacionado con el balance oncótico del cisticerco, mientras que a las inmunoglobulinas se les había adjudicado un papel evasor de la respuesta inmune del huésped o incluso de "Explotación Inmune".

Nuestro trabajo en años recientes se dedicó inicialmente a cuantificar con precisión la cantidad de proteínas del huésped que se encontraban en los tejidos del cisticerco. Describimos hace unos años que 10-13% del contenido de proteínas en el fluido vesicular corresponde a proteínas del huésped. Más adelante, llevamos a cabo análisis proteómicos de alto rendimiento que nos permitieron identificar y cuantificar 4.259 proteínas en el tejido del cisticerco, entre las cuales, 3.368 correspondían a proteínas codificadas en el genoma de la *T. solium*. Sorprendentemente, casi 900 especies de proteínas, alrededor de un 21% del total, correspondía a proteínas del cerdo. Es decir, que alrededor de una quinta parte de las proteínas totales del cisticerco son codificadas por el genoma del cerdo. Este hallazgo no tiene precedente en el estudio de relaciones huésped-parásito e indica que ambos organismos mantienen una intimidad molecular extraordinaria.

La siguiente pregunta fue: ¿Qué uso da el parásito a las proteínas del huésped que internaliza? Nosotros hemos investigado si las chaperonas de hierro del huésped son utilizadas por el parásito para adquirir y almacenar el hierro, que es un microelemento indispensable. Me refiero

a proteínas tales como la transferrina, lactoferrina, ferritina, hemoblogina, haptoglobin y hemopexin. Nuestra evidencia indica que varias de esas proteínas del huésped se mantienen funcionales. La evidencia también indica que el cisticerco utiliza las chaperonas del huésped para secuestrar el hierro del propio huésped, para manejarlo, regularlo y almacenarlo en sus tejidos.
También hemos purificado y caracterizado la IgG internalizada por los cisticercos. Parte de esa IgG se encuentra intacta y funcional. Ensayos de Western blot demuestran que esas IgG mantienen una actividad de anticuerpo dirigida en contra de antígenos del cisticerco. Lo que nos permite especular si estas inmunoglobulinas del huésped juegan un papel para "invisibilizar" inmunológicamente al parásito.
La evidencia indica que el cisticerco de la *T. solium* degrada solo una pequeña fracción de la IgG del huésped que internaliza. La matriz orgánica de los corpúsculos calcáreos contienen 60-70 % de proteínas del huésped. Incluso es posible detectar la presencia de IgG intacta. Es posible que una parte significativa de las proteínas del huésped termine en la matriz orgánica de los corpúsculos calcáreos. Actualmente tratamos de averiguar si el proceso de incorporación de proteínas del huésped a los CC puede ser inducido, lo cual puede tener implicaciones para el tratamiento de la neurocisticercosis humana.

Conclusión

Los parásitos céstodos son organismos que aparecieron hace alrededor de 600 millones de años. Su fisiología celular no puede ser inferida por simple extrapolación de los que sabemos de las bacterias, de las levaduras o de las células de mamíferos. Estos parásitos tienen una lógica funcional distinta.
En este texto he procurado compartir las experiencias científicas y sociológicas al respecto de mi quehacer científico en México, un país con características sociales, culturales y económicas similares a la Argentina. Solo espero que estas reflexiones sean de utilidad y contribuyan a realzar la celebración del sesquicentenario de la Academia Nacional de Ciencias.

Bibliografía

Gibbons, M., Limoges, G., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott P. y Trow M. (1997) La Nueva Producción de Conocimiento; La dinámica de la ciencia y la investigación en las sociedades contemporáneas. Ediciones Pomares-Corredor S. A. Barcelona 1997, p. 1-20.

Cysticercosis: Present State of Knowledge and Perspectives. Flisser, A., Willms, K., Laclette, J. P., Larralde, C., Ridaura, C. and F. Beltrán, (Eds.). Academic Press, New York, 1982, 650 págs.

Flisser, A., Gemmell, M.A., Laclette, J. P., Larralde, C., Machnicka, B., Mahajan, R., Mann, I., Mantovani, A., Matyas, Z., Pawloski, Z., Prokopic, J., Rosicky, B., Smith, J. D. and E. J. Soulsby. (1987). Guidelines for Surveillance Prevention and Control of Taeniasis/Cysticercosis. Documento VPH/83.49, FAO/WHO, Geneve, 206 págs.

Norma Oficial Mexicana NOM.021-SSA2 – 1994, Para la vigilancia prevención y control del complejo teniasis/cisticercosis en el primer nivel de atención médica. Diario Oficial de la Federación 11/11/1994

Laclette, J. P., Guerra, G. and C. Zetina. (1980). Inhibition of tubulin polymerization by Mebendazole. Biochemical and Biophysical Research, 92: 417-423.

Laclette, J. P., Landa, A., Arcos, L., Willms, K., Davis, A. D. and C. B. Shoemaker. (1991). Paramyosinisthe Schistosomamansoni (Trematoda) homologue of antigen B from Taenia solium (Cestoda). Molecular and Biochemical Parasitology, 44: 287-296.

Laclette, J. P., Shoemaker, C. B., Richter, D., Arcos, L., Pante, N., Cohen, C., Bing, D. and A. Nicholson-Weller. (1992). Paramyosininhibits complement C1. Journal of Immunology, 148: 124-128.

Campos, A., Bernard, P., Fauconnier, A., Landa, A., Gómez, E., Hernández, R., Willms, K. and J. P. Laclette. (1990). Cloning and sequencing of twoactin genes from Taenia solium (Cestoda). Molecular and Biochemical Parasitology, 40: 87-94.

Campos, A., Cummings, M.P., Reyes, J.L. and J.P. Laclette. (1998). Phylogenetic relationships of Platyhelminthes based on 18S ribosomal gene sequences. Molecular Phylogenetics and Evolution, 10: 1-10.

Tsai, I. J., Zarowiecki, M., Holroyd, N., Garciarrubio, A., Sanchez-Flores, A., Brooks, K. L., Tracey, A., Bobes, R. J., Fragoso, G., Sciutto, E., Aslett, M., Beasley, H., Bennett, H. M., Cai, J., Camicia, F., Clark, R., Cucher, M., De Silva, N., Day, T. A., Deplazes, P., Estrada, K., Fernádez, C., Holland, P. W. H., Hou, J., Hu, S., Huckvale, T., Hung, S. S., Kamenetzky, L., Keane, J. A., Kiss, F., Koziol, U., Lambert, O., Liu, K., Luo, X., Luo, Y., Macchiaroli, N., Nichol, S., Paps, J., Parkinson, J., Pouchkina-Stantcheva, N., Riddiford, N., Rosenzvit, M., Salinas, G., Wasmuth, J. D., Zamanian, M., Zheng, Y., The Taenia solium Genome Consortium, Cai, X., Soberón, X., Olson, P.D., Laclette, J. P., Brehm, K. and M. Berriman. (2013). The genomes of fourt a peworm species reveal adaptations to parasitism. Nature, 496: 57–63.

Ambrosio, J., Landa, A., Merchant, M.T. and J.P. Laclette. (1994). Protein up take by cysticerci of Taenia crassiceps: kinetics of internalization. Archives of Medical Research, 25: 325-330.

Navarrete-Perea, J., Moguel, B., Mendoza-Hernández, G., Fragoso, G., Sciutto, E., Bobes, R. J., and J. P. Laclette. (2014). Identification and quantification of host proteins in the vesicular fluid of porcine Taenia solium cysticerci. Experimental Parasitology, 143: 11-17.

Navarrete-Perea J, Isasa M, Paulo J. A., Corral-Corral R, Flores-Bautista J., Hernández-Téllez B, Bobes R. J., Fragoso G., Sciutto E., Soberón X., Gygi S. P., Laclette J. P. (2017) Quantitative multiplexed proteomics of Taenia solium cysts obtained from the skeletal muscle and central nervous system of pigs. PLoSNeglTropDis. 11:1-31. doi: 10.1371/journal.pntd.0005962.

Navarrete-Perea J., Toledano-Magaña Y., De la Torre P., Sciutto E., Bobes R., Soberón X., and J. P. Laclette. (2016) Role of porcine serum haptoglobin in the host-parasite relationship of Taenia solium cysticercosis. Mol Biochem Parasitol. 207:61-7. doi: 10.1016/j.molbiopara.2016.05.010.

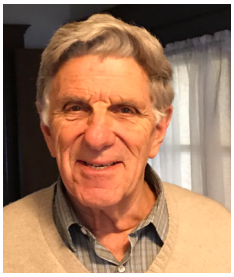
Flores-Bautista J., Navarrete-Perea J., Fragoso G., Flisser A., Soberón X., Laclette J. P. (2018) Fate of uptaken host proteins in Taenia solium and Taenia crassiceps cysticerci. Biosci Rep. 6;38: 1-10. doi: 10.1042/BSR20180636.

A continuación se presenta un resumen del currículum vitae de los restantes conferencistas:

Conferencia: "La interpretación de Montevideo de la Mecánica Cuántica".
Jorge Pullin
Louisiana State University, USA.

Es co-director del instituto Horace Hearne en la Universidad de Louisina, EE.UU, conocido por su trabajo en agujeros negros colisiones y la gravedad cuántica. Obtuvo su doctorado en el Instituto Balseiro y ocupó posiciones en la Universidad Nacional de Córdoba, en la Universidad de Syracusa, en la Universidad de Utah y en la Universidad del Estado de Pennsylvania.
Editor Fundador de la prestigiosa *Physical Review X* (PRX) de alto impacto que cubre toda la física, publicada por la *American Physical Society*. La *John Simon Guggenheim Memorial Foundation* seleccionó a Pullin como *Guggenheim Fellow*, y en 2001 ganó una beca *Fulbright* para visitar la Universidad de la República de Uruguay. En 2001, la Sociedad Estadounidense de Física lo honró con el Premio Edward A. Bouchet.
Es miembro correspondiente de la Academia Nacional de Ciencias, la Academia Nacional de Ciencias de Uruguay, la Academia Mexicana de Ciencias, y la Academia de Ciencias de América Latina, y miembro de la Sociedad Americana de Física, del Instituto de Física y de la Asociación Americana para el Avance de la Ciencia.

Conferencia: "El rol de Albert Einstein en algunos desarrollos tecnológicos del siglo 21, con una incursión por la matemática y una por el laboratorio".
F. Alberto Grünbaum
University of California, Berkeley, USA.



Es Licenciado en Matemática (1964), de la Universidad Nacional de Córdoba y Ph.D. de *The Rockefeller University* (1969), New York.
Sus intereses incluyen varios temas en matemática y física y en particular el uso de estos contenidos en el tema general de "reconstrucción de imágenes" con aplicaciones en biología y medicina. Ha enseñado en la Universidad Nacional de Córdoba, en el Instituto Courant, New York University y en Caltech, Pasadena. Ha sido visitante en varios centros de investigación, incluyendo el T.J. Watson Research Center, IBM, NY.
Sus cargos administrativos incluyen tres años como Director del Centro de Matemática Pura y Aplicada en Berkeley, tres años como jefe del Departamento de Matemática en Berkeley y seis años como miembro del Comité Ejecutivo del Instituto Miller de Investigación Básica en Berkeley. Ha sido el Editor principal de la revista *Inverse Problems*, una publicación del Instituto de Física de Inglaterra.

Actualmente es Profesor Emérito de la Universidad de California en Berkeley, donde continúa enseñando a estudiantes de distintos niveles.

Conferencia: Una visión, basada en experiencias personales, de la historia y futuro argentino en algunos temas tecnológicos.

Conrado F. Varotto
INVAP, CONAE, Argentina.

Se licenció (1962) y doctoró en Fisica, (1968) en el Instituto Balseiro. Es Doctor *Honoris Causa* de la Universidad Nacional de San Martin, (2017) y Universidad Tecnológica Nacional (2019). Es miembro de la Academia Nacional de Ciencias (1989) y Académico honorario de la Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires (2013).
Se ha desempeñado como Docente en el Instituto Balseiro (1963-1967 y 1971-1978); Investigador Asociado en el Departamento de Ciencias de los Materiales, Universidad de Stanford, USA (1968-1970); Coordinador del Programa de Investigación Aplicada, CAB-CNEA, (1971-1976); Fundador y Gerente General y Técnico de INVAP S.E., (1976-1991) y Director del Proyecto Enriquecimiento de Uranio (1976-1987); Consultor de Empresas y Entes Internacionales (agosto 1991-enero 1993). Fue Director Nacional de Planificación, Evaluación y Control, de SECyT (1993-1996); Presidente (1994-1996) y Director Ejecutivo y Técnico (1997-2018) de la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE). Es autor de publicaciones, patentes y conferencias en el país y el exterior. Ha recibido los siguientes premios: Premio A. U. Argentino-Norteamericana, Física Aplicada, (1974); Premio Sociedad Científica Argentina, Ciencias Aplicadas y Tecnología, quinquenio 1980-1985 (1989); Premio Konex Platino, Física y Tecnología Nuclear, década 1982-1992 (1993); Cruz Naval a los Servicios Distinguidos (2005); Premio Consagración, ANCFyN, Bs As (2012); Mención “Senador Domingo F. Sarmiento”, Senado de la Nación (2015); Premio Balseiro, Iniciativas de viculación tecnológica, F,CyTpP. (2017); Reconocimientos Gobierno de Italia (2001, 2004, 2008); Reconocimientos y premios de la sociedad civil (país y exterior) (2004, 2005, 2006, 2017).

JORNADA DE CONMEMORACIÓN DEL SESQUICENTENARIO DE LA ANC

Miércoles 11 de septiembre, 9:30 a 20:00 hs. Aula Magna FCEFyN

Programa

• Apertura a cargo del Presidente de la ANC.
• Conferencia de incorporación: “Einstein, agujeros negros y ondas gravitacionales”. Gabriela González (Louisiana State University, USA).
• Presentación del Libro Conmemorativo de los 150 Años de la ANC. Palabras de Pedro J. Depetris (ANC)
• Palabras de Gerardo della Paolera (Fundación Bunge y Born)
• Conferencia: “La gente como parte de la trama de la vida sobre la Tierra”. Sandra M. Díaz (CONICET-UNC, Argentina). Presentador: Marcelo R. Cabido.
• Conferencia: “La ciencia, una meditación filosófica sobre su significado”. Santiago Kovadloff (Academia Argentina de Letras y Academia Nacional de Ciencias Morales y Políticas). Presentador: Juan A. Tirao.
• Himno Nacional. Vídeo de la ANC. Lectura de salutaciones.
• Oración e invocación interreligiosa del COMIPAZ.

• Palabras del Sr. Presidente de la ANC, Juan A. Tirao
• Palabras del Sr. Presidente de la ANCEFN, Roberto J.J. Williams.
• Palabras del Sr. Presidente de la ANE, Guillermo Jaim Etcheverry.
• Palabras del Sr. Presidente de ACAL, Claudio Bifano.
• Palabras del Sr. Vicerector de la UNC, Yanzi Ferreira.
• Palabras del Secretario de Articulación Científico Tecnológica del MINCyT, Agustín Campero.
• Palabras del Sr. Ministro de Ciencia y Tecnología de la Provincia de Córdoba, Walter Robledo
• Cóctel de camaradería - Sala Magna ANC

Acto de Incorporación de la Dra. Gabriela Gonzalez a la ANCEFN y a la ANC

La doctora en física Gabriela González, en un hecho histórico para ambas instituciones, fue incorporada en forma conjunta a la ANCEFN y a la ANC. El acto comenzó con la entrega a la Dra. Gabriela Gónzález por parte del Dr. Roberto J. J. Williams, Presidente de la ANCEFN, del diploma que acredita su incorporación como Académica Correspondiente a la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. A continuación el Dr. Juan A. Tirao, Presidente de la ANC, realizó su presentación y le entregó la medalla y diploma que acreditan su incorporación como Académica Correspondiente a la Academia Nacional de Ciencias. Seguidamente, la Dra. González dictó la conferencia "Einstein, agujeros negros y ondas gravitacionales".

Discurso de presentación del Dr. Tirao

Es para mí un honor presentar a la Dra. Gabriela González quien se incorpora hoy como Miembro Correspondiente de la Academia Nacional de Ciencias y de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, con sede en Buenos Aires. La Dra. González es una distinguida investigadora en el área de la Física y particularmente en el estudio de Ondas Gravitacionales, cuyos logros han sido reconocidos mundialmente y que se podrán apreciar en la apretada síntesis de su CV que presento a continuación.

Gabriela González obtuvo el título de Licenciada en Física de FAMAF (Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación de la Universidad Nacional de Córdoba) en 1987. En el año 1995 obtuvo su doctorado en la Universidad de Siracusa de los Estados Unidos de Norteamérica.

Gabriela se incorporó a la Universidad del Estado de Luisiana en 2001 y desde el año 2008 es Profesora Titular. Cuando llegó, integraba como miembro joven, el consorcio internacional LIGO, por sus siglas en inglés, *Laser Interferometer Gravitacional-Wave Observatory*, un gran grupo internacional de investigación que procuraba detectar la radiación gravitacional. Como tal, LIGO ha llevado a cabo uno de los experimentos más visibles e importantes en el mundo de la física actual lo que llevó al otorgamiento del Premio Nobel en Física 2017 a sus fundadores. La profesora González es uno de los líderes de ese esfuerzo y ha participado activamente en la puesta en marcha de este complejo y difícil experimento. Se ha desempeñado como Co-Presidente del grupo de trabajo encargado del análisis de datos que busca identificar sistemas coalescentes de objetos compactos tales como enanas blancas, estrellas de neutrones y agujeros negros, siendo estos dos últimos, los objetos claves que han posibilitado la detección de señales por LIGO. La Dra. González también ha estado profundamente involucrada en el diseño de nuevo instrumental destinado a incrementar la sensibilidad de los equipos de detección de on-

das gravitacionales, imprescindibles para la nueva generación de LIGO denominada Advanced LIGO, que fueron claves para los descubrimientos recientes de las ondas gravitacionales.
Entre sus actividades académicas se puede mencionar que ha sido Presidente del grupo de trabajo de Caracterización de Detectores en el Comité Ejecutivo de LIGO, del Consejo de Análisis de Datos y del Consejo de Colaboración Científica de LIGO. Ella ha logrado una destacada reputación mundial, habiéndose desempeñado durante tres términos como la portavoz científica del consorcio internacional que cuenta con más de 800 miembros pertenecientes a 60 instituciones y 11 naciones. Esta es una posición extremadamente prestigiosa, ya que su elección refleja la estima que cuenta entre sus colaboradores y la habilidad con la que ha liderado la colaboración, ya que ha llevado a cabo el desafiante proceso de construcción y puesta en marcha de Advanced LIGO.
La Profesora González ha sido Secretaria y es Tesorera del Grupo Temático "Gravitación" de la Sociedad Física Americana, miembro del Subcomité de Astrofísica del Consejo Asesor de la NASA, miembro del Cuerpo de Editores de la revista *Classical Quantum and Gravity* y en 2008 presidió el Comité de Premios de Tesis del Comité Internacional de Ondas Gravitacionales. Es miembro de la Sociedad Internacional de Relatividad General y Gravitación (2010), de la Sociedad Americana de Física (2007) y del Instituto de Física (2004). Recibió el Premio Edward Bouchet de la Sociedad Americana de Física (2007). En el 2016 fue galardonada como uno de los 10 científicos más influyentes del año por la revista *Nature*, fue incorporada a la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos de Norteamérica en 2017, y como Miembro de la Academia Americana de Artes y Ciencias el mismo año. También recibió el Premio de la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos al Descubrimiento Científico (2017), el premio "Científico del Año 2016" otorgado por la organización *Great Minds in STEM*, USA, y la medalla Manne Siegbahn otorgada por el *Alba Nova University Center* de Estocolmo, en 2016, entre otros. En nuestro país, en 2017 fue designada Profesor Honoris Causa de la Universidad Nacional de Córdoba y obtuvo el Premio Jerónimo Luis de Cabrera 2017, máximo galardón que otorga el Gobierno de la Ciudad de Córdoba. También se destaca la continua colaboración con grupos de investigación de FAMAF en la forma de discusiones científicas, dictado de cursos y conferencias y recepción en su laboratorio de profesores y jóvenes investigadores de nuestra universidad.
Gabriela nació en Córdoba, realizó sus estudios primarios en el Colegio Luterano Concordia y los estudios secundarios en el Instituto Dr. Manuel Lucero, de Alta Córdoba. Es hija de una Profesora de Matemática y de un Licenciado en Ciencias Económicas.
Como dije, los estudios superiores los llevó acabo en FAMAF. Por esas gratas coincidencias de la vida fui su profesor de Análisis I en su primer año de la facultad. Fue presidenta del centro de estudiantes y mantuvo un contacto permanente a nivel científico con FAMAF. Según Gabriela, se unió a la familia de la física porque creía que esa ciencia podía responder todas las preguntas, pero más tarde se dio cuenta que la física no tiene una respuesta para todo sino que crea más preguntas que respuestas.
Considero que la Dra. Gabriela González es una de las investigadoras más brillantes que ha producido nuestro país y que desde ahora será un honor para nuestra Academia contarla entre sus miembros.

Palabras de presentación del Libro Conmemorativo de los 150 Años de la ANC. Pedro J. Depetris (ANC)

Para Cicerón (106 AC- 43 AC) “no saber lo que ha sucedido antes de nosotros es como ser incesantemente niños”. Es por ello que, reafirmando nuestra adultez, damos comienzo a esta presentación, escrutando brevemente en las profundas raíces de las academias científicas; abordando al principio los lejanos tiempos del esplendor griego, cuna de la civilización occidental.

Academia proviene del griego, Ακαδημία. La primera, entre todas, fue fundada por Platón en el año 387 AC y debía su nombre a Academo, legendario héroe mitológico. La Academia platónica comenzó sencillamente en un olivar, predio en el que también existía un parque y un gimnasio. La instrucción impartida por Platón a sus discípulos, incluía el estudio de matemática, dialéctica y ciencias naturales. Hubieron en la antigüedad otras instituciones análogas, como el Liceo aristotélico, aunque ninguna se conoció como La escuela de Atenas, título de uno de los frescos que Rafael Sanzio (1483-1520) pintara, entre 1510 y 1512, en los recintos vaticanos. En él se representa, en una clara manifestación ucrónica, al conjunto de los sabios de la antigüedad con los rostros de los contemporáneos del magistral pintor renacentista.

Con el advenimiento del cristianismo, la Academia de Platón y otras instituciones similares fueron consideradas paganas. A pesar de ello subsistieron dificultosamente hasta el año 529 de nuestra era, cuando el emperador bizantino Justiniano I ordenó su clausura definitiva.

En la Edad Media, el término Academia pasó a designar al cuerpo de profesores que, reunidos con estudiantes en un sitio apropiado -en la escuela monástica, por ejemplo-, cultivaban algunas ramas del conocimiento vigente. El poema goliardesco Gaudeamus igitur que, con el paso del tiempo se convirtiera en el himno universitario por excelencia, paradojalmente incluye, en un texto poco académico, un explícito “vivat academia”.

En tiempos del Renacimiento (ca. 1440) se fundó la Academia Platónica Florentina, alrededor de figuras como Cosme I de Medici, Pico della Mirándola y otros notables. Nació, entonces, la idea de la Academia como institución cultural externa al ámbito universitario, que posibilitaba el intercambio de ideas novedosas -quizás hasta osadas para el momento- entre la multiplicidad de disciplinas intelectuales que por entonces se cultivaban.

La revolución científica del siglo XVII gestó una cantidad de notables instituciones científicas y culturales, como las reconocidas Accademia Liceana en Roma, la Accademia del Cimento en Florencia, la Royal Society británica, el Instituto de Francia (y las cinco academias que lo integran) y la Accademia della Arcadia romana. Leibniz promovió la creación de academias científicas en Berlín, San Petersburgo, Dresde y Viena. En la España de los Siglos de Oro

florecieron academias científicas, como la Academia de Matemáticas de Madrid o la Real Academia Matemática, y la Real Academia de Medicina y Cirugía de Sevilla.

En la actualidad el término "Academia" distingue a las sociedades científicas, literarias o artísticas establecidas con patrocinio privado o público. Su rol como institución es el fomento de una actividad científica, como la promoción de una ciencia o de alguna rama científica específica o cultural (literatura, lengua, música, etc.). El vocablo académico suele reservarse a los seleccionados para formar parte de tales instituciones, usualmente mediante una rigurosa evaluación por pares que busca confirmar una trayectoria científica o cultural destacada.

La Academia Nacional de Ciencias persigue contribuir al desarrollo, progreso y divulgación de las Ciencias, estimulando el estudio del país en todos sus aspectos científicos, y haciendo conocer el resultado de investigaciones y estudios por medio de publicaciones y conferencias. Sirve, asimismo, de consejo consultivo al Gobierno de la Nación, o a gobiernos de provincias y a instituciones científicas oficiales. Dada la reconocida importancia de las ciencias en la independencia cultural de las naciones, la Academia orienta sus esfuerzos para promover el interés por las ciencias en los estados tempranos del desarrollo de nuestra juventud. Otro aspecto de especial relevancia es el fomento de estrechos vínculos internacionales, aspecto que en las últimas décadas ha cobrado vigor para desarrollar, por ejemplo, proyectos comunes orientados hacia objetivos de importancia global. En este sentido, la Academia Nacional de Ciencias es miembro pleno del IANAS (*Inter-American Network of Academies of Sciences*) y del IAP (*Interacademy Partnership*).

Además de procurar alcanzar claros objetivos en la gestión -como los señalados-, las academias científicas o culturales son instituciones que buscan desarrollarse alrededor de tres pilares fundamentales. Uno de ellos es la preservación de la memoria, entendiendo que ésta es una función cerebral que nos permite a los seres humanos codificar, almacenar y recuperar información del pasado.

La memoria es la expresión clara de que ha ocurrido un aprendizaje enriquecedor, y estos recuerdos están indisolublemente ligados al segundo pilar, el cual es -obviamente- la experiencia. El término deriva del latín (experiri, o comprobar) y es una forma de conocimiento o habilidad que deriva de la observación, participación y vivencia de un suceso. Es, en suma, una ilustración que se elabora colectivamente. Una persona o institución experta es aquella que tiene conocimientos más avanzados que los demás sobre una o varias materias en particular.

Los dos fundamentos mencionados nos llevan ineludiblemente hacia el tercero, porque son los elementos esenciales para vislumbrar el futuro, vale decir, percibir o anticipar eventos o sucesos por medio de señales o indicios. De manera, entonces, que las academias científicas o culturales son instituciones memoriosas y expertas, que cuentan con elementos que les permiten percibir y comprender situaciones que, probablemente, acontecerán en el futuro, permitiendo así aconsejar con rigor a quienes deban tomar decisiones trascendentes para el país o la región.

Así, el libro que presentamos hoy, como parte importante de la celebración del 150º aniversario de la creación de la Academia Nacional de Ciencias, exhibe la memoria atesorada y refleja la rica experiencia que ha sustentado a la corporación durante su prolongada vida.

PROLOGO
Juan Alfredo Tirao

PARTE I

PALABRAS PRELIMINARES

1 - SARMIENTO Y LA CONSTRUCCIÓN DE LA ARGENTINA
Lilia Ana Bertoni y Luis Alberto Romero

2 - LA GESTACIÓN DE UN PROYECTO: LOS VIAJES DE SARMIENTO (1831-1869) Y SUS CONSECUENCIAS
Pedro J. Depetris y Hugo J. Maccioni

3 - ALTOS Y BAJOS DE LA ACADEMIA DESDE FINES DEL SIGLO XIX HASTA 1972
Beatriz L. Caputto y Rita H. de Rossi

4 - EL EDIFICIO DE LA ANC: UNA HISTORIA COMPLEJA
María Rebeca Medina

PARTE II

PALABRAS PRELIMINARES

5 - NACIMIENTO Y EVOLUCIÓN DE LOS MUSEOS DE BOTÁNICA, MINERALOGÍA, PALEONTOLOGÍA Y ZOOLOGÍA
Gabriel Bernardello, Raúl Lira, Adán Tauber y Mario Cabrera

6 - CIENCIAS BIOLÓGICAS
Gabriel Bernardello y Luis E. Acosta

7 - GEOCIENCIAS
Luis A. Spaletti, Carlos W. Rapela y Zulma B. de Gasparini

8 - MATEMÁTICA, ASTRONOMÍA Y FÍSICA
Roberto J. Miatello, Diego R. García Lambas y Carlos A. Condat

9 - LAS DISCIPLINAS FÍSICO MATEMÁTICAS: QUÍMICA
Hugo J. Maccioni, Roberto A. Rossi y Miguel A. Blesa

PARTE III

PALABRAS PRELIMINARES

10 - PRESIDENCIA TELASCO GARCÍA CASTELLANOS
Juan A. Tirao

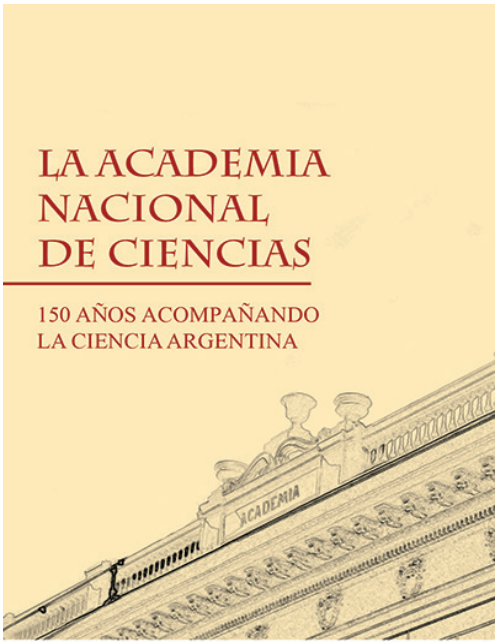
11 - PRESIDENCIAS DE ALBERTO P. MAIZTEGUI Y EDUARDO H. STARICCO
Vicente A. Macagno

12 - PRESIDENCIA JUAN ALFREDO TIRAO Y UNA VISIÓN DEL FUTURO
Pedro J. Depetris

RESUMÉS

BIBLIOGRAFÍA

En el Prólogo, el Presidente de la institución, Dr. Juan Alfredo Tirao, describe los contenidos abordados por los distintos autores. Aquí, se presentan los capítulos y sus respectivos autores, integrantes de las tres partes que componen el corpus de la obra.



La primera parte aborda la trascendental figura de Domingo Faustino Sarmiento, creador de la Academia, y los eventos que seguramente influyeron en su visión de la Nación Argentina y del rol de la ciencia en su futuro. También describe el devenir de la institución en su primer siglo de vida, entre su creación en 1869, y 1972. Esta primera parte culmina con un relato histórico referido al edificio, incluyendo interesantes consideraciones arquitectónicas.

La segunda parte comienza examinando el devenir de los museos de Ciencias Naturales que surgieron a la sombra de la institución y destaca la evolución de las disciplinas naturales (*sensu lato*) que inicialmente se instalaron en la Academia y, posteriormente, se desarrollaron vigorosamente en nuestro país.

La tercera y última parte examina las presidencias que tuvieron lugar en los últimos casi cincuenta años, tiempo durante el cual la Academia, visualizando el futuro, comenzó un empinado proceso de modernización, crecientemente acelerado, que incluyó la puesta en valor del edificio histórico, la expansión y dinamización de sus actividades, y la apertura al sólido vínculo con instituciones académicas internacionales.

Al finalizar esta exposición, deseamos expresar nuestro más sincero reconocimiento a la Lic. Lucía Hamity, quien realizó el diseño y diagramación del texto y de la cubierta y, asimismo, a la Lic. Sandra Ledesma. A ambas por su total entrega a la concreción de este ambicioso proyecto.

También extendemos nuestro agradecimiento a todo el personal de la Academia Nacional de Ciencias, que de una forma u otra colaboraron con la feliz culminación que hoy celebramos.

A la Lic. Paula Viale y a la Lic. Liliana Tozzi, la Academia Nacional de Ciencias les reconoce su profesionalidad y dedicación en la edición y corrección de estilo del volumen.

Finalmente, le agradecemos el generoso apoyo recibido de la Fundación Bunge & Born, de la Consultora Arcadia y de la Fundación para el Progreso de la Medicina en las personas de Gerardo Della Paolera, Nahuel Caputto y Manuel Tagle, sin cuya invalorable ayuda la producción de este libro no habría sido posible.

Gerardo della Paolera (Fundación Bunge y Born)

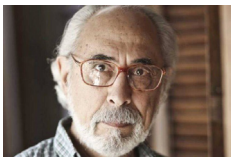
Licenciado en Economía por la Universidad Católica Argentina y Doctor en Economía por la Universidad de Chicago. Miembro de la Academia Nacional de Ciencias Económicas.
Fue Rector Fundador (1991-2001) de la Universidad Torcuato Di Tella. Profesor en la UTDT, University of Chicago, Universidad Carlos III, Doshisha Kyoto University, London School of Economics, Paris School of Economics, St. Antony´s College, Oxford University, Universidad de San Andrés y Facultad de Derecho, UBA.
Presidente y Profesor de Economía en la American University of Paris (2002-2009).
Presidente del Organismo Internacional GDN, Delhi-India (2009-2013).
En la actualidad es Director Ejecutivo de la Fundación Bunge y Born. Profesor de Economía en la Universidad Torcuato Di Tella y en la *Central European University* (CEU) de Budapest.
Tiene numerosos artículos publicados en revistas internacionales especializadas y entre sus libros se cuentan: *Straining at The Anchor: The Argentine Currency Board and the Search for Macroeconomic Stability* (The University of Chicago Press, 2001) en coautoría con Alan M. Taylor y publicado en castellano como Tensando el Ancla (FCE, 2003); *A New Economic History of Argentina* (Cambridge University Press, 2003) coeditado con Alan M. Taylor y *Una Nueva Histroria Económica Argentina* (2018) coeditado con Roberto Cortés Conde.

Sandra M. Díaz (CONICET-UNC, Argentina)

Investigadora Superior del CONICET en el Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal, Profesora Titular de Ecología de Comunidades y Ecosistemas en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba. Directora y fundadora del Núcleo DiverSus de Investigaciones sobre Diversidad y Sustentabilidad. Ha tenido un papel protagónico en el desarrollo teórico y la implementación práctica del concepto de diversidad funcional, sus efectos sobre las propiedades ecosistémicas y su importancia social. Es autora de más de 170 publicaciones científicas, figurando en la lista anual de *Web of Science/Clarivate Analytics* entre los científicos más citados del mundo. Es miembro de la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos (2009), la Academia de Ciencias de los Países en Desarrollo (2010), las Academias Nacionales de Ciencias (2010) y Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (2012) de la Argentina, las Academias Nacionales de Ciencias de Francia (2015) y Noruega (2019) y la *Royal Society* (Reino Unido, 2019). Ha recibido el Premio Lorenzo Parodi de la Asociación Argentina de Botánica (1998), la Beca J. S. Guggenheim (2002), el Premio Internacional Zayed para el Ambiente (2005), el Premio Nobel de la Paz 2007 como miembro del IPCC, el Premio Sustentabilidad de la Sociedad de Ecología de Estados Unidos 2008, el Premio Miembro Honorario de la Sociedad Británica de Ecología (2013), el Premio

Konex de Platino en Biología y Ecología (2013), el Premio Houssay Trayectoria (2014), el Premio Ramón Margalef de Ecología del Gobierno de Cataluña (2017), el Premio Senckenberg a la Investigación en Ciencias Naturales (Alemania, 2019), el Premio Princesa de Asturias a la Investigación Científica y Tecnológica (España, 2019) y el Premio a la Investigación en Ecología de la Fundación Bunge y Born (Argentina, 2019). Actualmente es Copresidenta del Informe Mundial sobre Biodiversidad, Ecosistemas y Bienestar Humano de IPBES.

Santiago Kovadloff (Academia Argentina de Letras y Academia Nacional de Ciencias Morales y Políticas)



Filósofo, ensayista, poeta, autor de relatos para niños y traductor de literatura de lengua portuguesa. Se graduó en Filosofía en la Universidad de Buenos Aires con una tesis sobre el pensamiento de Martín Buber.
Doctor Honoris Causa por la Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales (UCES); profesor honorario de la Universidad Autónoma de Madrid y miembro del Comité Académico y Científico de la Universidad Ben-Gurion del Neguev, de Israel. En 1992 obtuvo, como ensayista, el Primer Premio Nacional de Literatura. En el año 2000, el Primer Premio Municipal de Poesía de la Ciudad de Buenos Aires. En 2010, la Academia Argentina de Periodismo le otorgó su Pluma de Honor por la tarea que desarrolla en la prensa escrita. En dos ocasiones obtuvo, como ensayista, el Premio Kónex de Platino.
Participó como profesor invitado en la Cátedra Latinoamericana "Julio Cortázar" de la Ciudad de Guadalajara, México, en el año 2013.
Es miembro de número de la Academia Argentina de Letras, miembro correspondiente de la Real Academia Española y miembro de número de la Academia Nacional de Ciencias Morales y Políticas.
Se desempeña como conferencista y como profesor privado de Filosofía y Literatura.
Es colaborador permanente del diario La Nación de Buenos Aires.
En el año 2005, el Gobierno de Portugal le otorgó la Orden del "Rei Dom Henrique o Navegante", en el grado de Comendador, en reconocimiento por su labor como difusor y promotor del estudio de la literatura de Portugal.

Oración e invocación interreligiosa del COMIPAZ

En el Acto, el COMIPAZ realizó una oración interreligiosa. Esta organización es el primer y único Comité Interreligioso formal en la Argentina, cuya misión es promover una cultura de paz, trabajando en conjunto desde el ámbito interreligioso, en pos de la construcción de una sociedad más plural, madura y respetuosa de las diferencias. La invocación fue realizada por sus representantes: Pastor Norberto Ruffa, Imán Alí Badrán, Rev. Padre Harutiún Sepanian y Presbítero Pedro Torres. Además se contó con la presencia del Arzobispo de Córdoba Monseñor Carlos Ñañez.

Discursos de las autoridades

Palabras del Sr. Presidente de la ANC, Juan A. Tirao

Autoridades nacionales, provinciales, municipales, universitarias y eclesiásticas, miembros de otras instituciones interesadas en la ciencia, integrantes de las academias nacionales de las Américas, investigadores y docentes, señoras y señores.

Bienvenidos a esta celebración. No se imaginan ustedes la alegría que embarga a las autoridades de la Academia Nacional de Ciencias y a su personal al haber logrado llegar a este momento, con una concurrencia tan numerosa y distinguida, en momentos de tanta incertidumbre, volatilidad y desconcierto. Muchas gracias a cada uno de ustedes por sumarse a este acto.

Comienzo agradeciendo las diversas contribuciones recibidas del Ministerio de Educación de la Nación, del Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Provincia de Córdoba, de la Fundación Bunge y Born, de la Consultora Arcadia, de la Fundación para el Progreso de la Medicina, de la Universidad Nacional de Córdoba y de su Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, de la Secretaría de Cultura de la Provincia y de la Municipalidad de la Ciudad de Córdoba. La suma de estos diversos aportes nos ha permitido armar el programa del lunes, martes y miércoles. Las actividades de mañana y pasado son un regalo de la Sociedad Geológica Argentina que ofrece su V Congreso de la Historia de la Geología Argentina, reconociendo así que en esta Academia nació la investigación y exploración del territorio nacional.

Quiero además enfatizar que si hubiéramos tenido que pagar los aportes individuales a los participantes de estas cinco jornadas académicas y abonar los saberes ofrecidos por los calificados expositores y los autores de los 12 capítulos del libro *La Academia Nacional de Ciencias. 150 Años Acompañando la Ciencia Argentina,* presentado esta mañana, seguramente habríamos necesitado duplicar lo que recaudamos.

Permítanme ahora referirme brevemente a algunos antecedentes de la fundación de la Academia Nacional de Ciencias. Germán Burmeister, médico y naturalista alemán, llegó a nuestras tierras en 1850 con la curiosidad y determinación de continuar el trabajo de exploración de gran parte del continente americano, llevado a cabo entre 1799 y 1804 por Alexander von Humboldt junto con Aimé Bonpland, y Charles Darwin quien recorrió entre 1833 y 1835 el centro y sur de Argentina y Chile. Burmeister se radicó finalmente en Buenos Aires en 1861 donde conoció a Domingo Faustino Sarmiento con quien cultivó una fructífera amistad.

Es oportuno hacer notar que Sarmiento, antes de hacerse cargo de la presidencia pero ya electo, solicitó a Germán Burmeister un informe detallado sobre el estado del estudio de la ciencia en el país y la manera de promoverla. El Memorándum de contestación lleva fecha 5 de octubre

de 1868, vale decir, siete días antes de que Sarmiento asumiera la primera magistratura. Esto demuestra la pasión del ilustre estadista por fomentar el progreso científico.
En el Memorándum, Burmeister recuerda que la única universidad que poseía carácter nacional era la de Córdoba; analiza los estudios que allí se realizaban y descubre que eran por demás insuficientes para el fin que se perseguía. Al respecto, coincidía con la opinión presidencial sobre la conveniencia de aprovechar el ámbito universitario cordobés para fortalecer los estudios científicos. Continúan las gestiones preliminares hasta que el Poder Ejecutivo solicita al Congreso Nacional una ley que permita contratar en el extranjero a profesores competentes. La Ley 322, germen de nuestra Academia, se promulgó el 11 de setiembre de 1869, justamente 19 años antes del fallecimiento de Sarmiento. Esta fecha se conserva como la de fundación de la Academia Nacional de Ciencias, primera academia nacional de la República Argentina. La Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos fue fundada por el presidente Abraham Lincoln en 1863, en plena Guerra de Secesión entre el Norte y el Sur. Nuestra Academia fue fundada durante la sangrienta Guerra de la Triple Alianza. Dos lecciones saltan a la vista: Esos son estadistas y no hay que esperar el momento oportuno para impulsar lo trascendente.
En el período que va desde las guerras napoleónicas hasta la revolución francesa de 1848 las universidades alemanas produjeron un cambio en sus finalidades que desplazó el interés desde la transmisión hacia la producción del conocimiento. Este cambio se manifestó en el compromiso que asumió el profesorado universitario con la investigación y la transferencia de los métodos científicos a sus estudiantes.
Como bien sabemos, la Universidad de Córdoba fue fundada en 1613 sobre la base del Colegio Máximo de la Compañía de Jesús y fue nacionalizada en 1854. La reforma académica que durante la presidencia de Sarmiento se pretendió realizar en la casa de altos estudios, dio lugar a una serie de medidas entre cuyas concreciones más perdurables en Córdoba se encuentran las fundaciones de la Academia Nacional de Ciencias (1869), el Observatorio Astronómico (1871), la Oficina Meteorológica Argentina (1872), la Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas (1876), hoy FCEFyN y la Facultad de Medicina (1878), hoy Facultad de Ciencias Médicas. También la realización de la Exposición Industrial de Córdoba de 1871, que marcó el comienzo de la agroindustria argentina.
Por otra parte, resulta destacable que la renovación curricular de la universidad no proviniera del propio claustro sino que fuera decidida y alentada por el gobierno nacional. A través de la reorganización de la universidad, Sarmiento pretendía introducir un conjunto de materias que en Europa ocupaban el centro de, diríamos hoy, la movida científica.
La reforma impulsada por Sarmiento y su Ministro de Justicia, Culto e Instrucción Pública, Nicolás Avellaneda, respondió a motivaciones académicas y a fines prácticos. Sarmiento y Avellaneda, como pocos presidentes de la República, mostraban una sensibilidad especial por el conocimiento científico como actividad intelectual, pero también atribuían a la ciencia moderna un lugar estratégico para el desarrollo económico del país.
Cuatro rasgos de la Academia permanecen invariables a través de los tiempos y los países: la excelencia como vía de acceso a la membresía, el deber de colaborar y ayudar a poner en marcha proyectos que estén por encima de sus propios intereses, la independencia como razón de ser, y la investigación desinteresada como utilidad social.

La primera Academia nació en Atenas, en el año 387 antes de Cristo, como una Escuela con el prestigio de Platón. Desde el Renacimiento, las condiciones de existencia de las academias se robustecieron en Occidente con el avance de los conocimientos, las comunicaciones y la expansión de regímenes democráticos y republicanos.
Cuatro son los roles centrales de las academias: el cuidado de su patrimonio histórico de tradición y conocimiento; el discernimiento de honores como vía de clarificación y jerarquización de valores; la integración del saber frente a la especialización; y la difusión del conocimiento.
La Academia Nacional de Ciencias es una corporación científica sin fines de lucro, sostenida desde su reorganización en 1878 por el gobierno de la Nación Argentina. El Presidente de la república es su protector nato y su conducción está a cargo de la Honorable Comisión Directiva.
El título de Académico constituye un honor que se confiere a quienes se hayan dedicado con relevante mérito al cultivo y desarrollo de alguna de las Ciencias Exactas y Naturales. La condición de Académico es vitalicia y ad honorem.
En la actualidad hay 37 Académicos de Número, 94 Académicos Correspondientes y 7 Académicos Eméritos.
Además, se reservaba el título de Académico Honorario a personalidades argentinas o extranjeras que influyeran significativamente en la vida de la Academia. Entre otros podemos citar a: Germán Burmeister, Manuel Lucero, Domingo F. Sarmiento, Charles Darwin, Benjamin Gould, Nicolás Avellaneda, Julio A. Roca, Bartolomé Mitre, Bernardo Houssay, Luis Federico Leloir.
Hoy, la Academia continúa respondiendo a sus objetivos fundacionales, aunque sus actividades se han expandido conforme con una sociedad internacional basada en la ciencia.
Desde mayo de 2016 integra la Red Interamericana de Academias de Ciencias (*Interamerican Network of Academies of Sciences*, IANAS) y desde comienzos del año la Red Internacional de Academias de Ciencias (*Interacademy Partnership*, IAP). También ha sido distinguida recientemente como sede de la Secretaría de IANAS y nuestra Académica Secretaria ha sido designada Directora Ejecutiva de la Red Interamericana de Academias de Ciencias. Acrecentar la vitalidad de la investigación científica y el correspondiente desarrollo tecnológico es un continuo desafío en cada uno de los países del mundo.
La Academia Nacional de Ciencias es cada vez más reconocida y valorada en el ámbito nacional e internacional. Es por ello y las numerosas razones antes expuestas que necesita del tiempo, sabiduría y trabajo de sus miembros y merece ser apoyada por el estado y por la sociedad.

Palabras del Sr. Presidente de la ANCEFN, Roberto J.J. Williams

En mi carácter de Presidente de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales con sede en la ciudad de Buenos Aires soy portador de las felicitaciones de nuestra Academia a los colegas de la Academia Nacional de Ciencias con sede en la ciudad de Córdoba, con motivo del festejo de su sesquicentenario.
Esta ocasión es propicia para mencionar el rol de las Academias Nacionales en el desarrollo del conocimiento científico y su relación con la sociedad. El año pasado, las 22 Academias Nacionales mantuvieron su tradicional reunión anual para expresar las visiones particulares sobre sus roles y las posibilidades de mejorar su interacción con el medio social. Esto dio origen a la publicación

del libro Academias, Conocimiento y Sociedad que describe estas visiones en las muy diversas áreas y disciplinas que abarcan. Independientemente de estas visiones particulares existe un denominador común en todas las Academias. Sus miembros son elegidos por la propia Academia, sin intervención externa, en mérito a sus destacados aportes en la disciplina y sus virtudes personales. Esto hace a las Academias, organizaciones reconocidas por su jerarquía científica y su independencia respecto del gobierno, partidos políticos o corporaciones de cualquier tipo. Este hecho las convierte en una fuente potencial de consulta cuyas respuestas estarán únicamente basadas en la evidencia científica disponible. Las Academias desempeñan roles importantes manifestándose públicamente en temas de interés general como la calidad de la educación, el cambio climático y la promoción de las metas para el desarrollo sustentable acordadas por la totalidad de los países que integran las Naciones Unidas.

La Academia que represento es solo 5 años más joven que la de nuestra hermana de Córdoba, de modo que registramos un recorrido paralelo de 145 años contribuyendo al desarrollo, progreso y divulgación de las ciencias exactas, físicas y naturales en nuestro país. Es importante remarcar que en este largo camino muchas actividades fueron realizadas en forma conjunta por ambas Academias, demostrando que se pueden conseguir resultados significativos cuando la amistad y buena voluntad prevalecen sobre una innecesaria rivalidad. Ejemplos recientes de esta actividad conjunta son el diagnóstico detallado del estado y perspectivas de las ciencias exactas, físicas y naturales en la Argentina, publicado en agosto de 2015, y la organización en 2017 del Congreso Internacional de Enseñanza de las Ciencias Naturales, Tecnología, Ingeniería y Matemática, con la realización de 16 talleres de formación en ciencias de los que participaron más de 400 docentes de nivel primario y medio. Y más recientemente hemos realizado propuestas al Ministerio de Educación para mejorar y estimular la formación en Matemática a nivel nacional.

Por otra parte, ambas Academias formamos parte de la Red Interamericana de Academias de Ciencias (IANAS), siendo la Argentina el único país integrante de la red que está representado por dos Academias de Ciencias que compartimos el voto en las decisiones que se toman en las Asambleas Generales. De modo que en el plano del continente americano funcionamos como una única Academia virtual con dos brazos ejecutores de las políticas, programas y proyectos de esta importante organización. Estos lazos se ven fortalecidos por la presencia de un conjunto de científicos que pertenecen a ambas Academias como miembros de número o correspondientes. Tal es el caso del actual Presidente de la Academia Nacional de Ciencias, el Dr. Juan Alfredo Tirao.

Es importante remarcar que la estrecha colaboración entre nuestras Academias tiene un largo recorrido histórico. En el acto de celebración del centenario de nuestra Academia realizado en 1974, nuestro entonces Presidente, el Dr. Venancio Deulofeu anunciaba: “El Dr. Telasco García

Castellanos, Presidente de las más antigua de las Academias de Ciencias de la Argentina, creada por Sarmiento y que tiene su sede en Córdoba, cerrará el acto". Cito algunos de los conceptos vertidos en esa oportunidad por el entonces Presidente de la Academia creada por Sarmiento: "La semejanza y relación de afectos entre ambas Academias es mayor si advertimos que solo cinco años antes, nada en un centenario, nació aquella del interior que me honro en presidir, y que las dos tuvieron su origen bajo el amparo de las únicas universidades existentes en esos tiempos". Y agregaba; "Entre ambas Academias existe un auténtico lazo de hermandad, sin egoísmos, sin pasiones arbitrarias y sin olvidar que el trabajo mancomunado es el que da los mejores frutos". Cuarenta y cinco años después y con una total renovación de sus miembros, ambas Academias continuamos desarrollando acciones en forma conjunta, como lo he comentado con anterioridad. Finalizo reiterando las felicitaciones a la Academia Nacional de Ciencias con sede en Córdoba por su sesquicentenario, con el compromiso de seguir colaborando con ella en los análisis, propuestas y proyectos que requieran el concurso de las ciencias exactas, físicas y naturales. Muchas gracias.

Palabras del Sr. Presidente de la ANE, Guillermo Jaim Etcheverry

Agradezco a la Academia Nacional de Ciencias la invitación a participar de este homenaje. En nombre de todos los miembros de la Academia Nacional de Educación que circunstancialmente presido, traigo a ustedes el saludo emocionado en estos primeros 150 años de vida sirviendo a la patria. Estoy seguro de interpretar el sentir de los integrantes de la Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires, cuyo presidente el Ing. Juan Carlos Ferreri está aquí presente, al asociar a esa institución en las felicitaciones a esta Academia por sus primeros 150 años. Esta Academia y la de Educación están unidas por la admiración a quien fuera su fundador y una presencia permanente en nuestra Academia: el maestro Domingo Faustino Sarmiento.

El destino ha querido que esta celebración tenga lugar pocos días después de haber concluido la redacción de un trabajo en el que recojo las opiniones de nuestro prócer sobre la educación.

Por una circunstancia que no estoy en condiciones de aclarar, tuve el privilegio de visitarlo en Asunción en el mes de junio de 1888, poco antes de su muerte. Durante varios días bajo las palmeras del jardín del pabellón en el que se alojaba o en sus modestas habitaciones, conversé largamente con Sarmiento sobre esos temas.

Sabiendo que debería asistir a esta reunión, incluí algunas cuestiones relacionadas con su apoyo a la actividad científica en el país. La suya fue, tal vez, la primera política de estado en materia de ciencia que conocimos.

Permítanme compartir con ustedes unos breves tramos de ese diálogo.

Entiendo que usted siempre se manifestó interesado por el progreso de las ciencias a las que consideraba también esenciales para el progreso del país. Cuando le resultó posible, hizo grandes esfuerzos para que la Argentina participara del diálogo de la humanidad sobre esas cuestiones.

- Efectivamente. En 1862 invité a Buenos Aires a Germán Burmeister, consagrado naturalista alemán, para que se hiciera cargo del Museo porteño de Ciencias Naturales. En 1865 en los EE.UU. inicié contactos con el astrónomo Benjamin Gould que proyectaba realizar una expedición astronómica al hemisferio sur y que finalmente se frustró por la guerra con el Paraguay. Pero, una vez presidente, logré que el Congreso aprobara la instalación del Observatorio Astronómico en Córdoba y poco tiempo después fundé, también en Córdoba, la Academia de Ciencias para la que contraté a numerosos naturalistas europeos lo que fue autorizado por una ley del Congreso. El propósito era organizar en la universidad un centro de investigaciones científicas, una escuela de ingeniería en todas sus ramas y un instituto para formar profesores de enseñanza secundaria en las ciencias físicas, naturales y exactas.

No se le escapará que estos esfuerzos por incorporar a la Argentina al esfuerzo mundial por el progreso despertaron también muchas críticas

- Sí. Es un cargo al que siempre debo responder y que, apenas satisfecho por una parte, reaparece por otra bajo nueva forma. Es anticipado o superfino, se dice, un Observatorio en pueblos nacientes y con un erario o exhausto o recargado. Y bien, yo digo que deberíamos renunciar al rango de nación o al título de pueblo civilizado, si no tomáramos nuestra parte en el progreso y en el movimiento de las ciencias naturales. Nos hemos burlado del tirano Rosas cuando se hacía solicitar que dejase por años abandonado todo interés administrativo, a fin de contraerse solamente a los asuntos de eminencia nacional. Estos, según su teoría, eran hacer cartuchos para exterminar a los salvajes unitarios, pues caminos, muelles, educación, industria, todo debía sacrificarse ante esta maestranza de proyectiles.
Quienes hallan inoportuno un Observatorio Astronómico, nos aconsejan lo que Rosas practicaba, lo que Felipe II legó a sus sucesores y nos separó por fin de la especie humana, en todos los progresos realizados mediante el estudio de las ciencias naturales desde el renacimiento hasta nuestros días en el resto de la Europa y en los Estados Unidos. Estos con Franklin y Jefferson contribuyeron desde su origen a los progresos de la física y la geología y que en sus aplicaciones a las necesidades de la vida con Morse, Fulton y Agassiz, se han adelantado a veces en la marcha general.

¿Cree usted que pueblos nuevos como los nuestros están en condiciones de hacer aportes importantes a la ciencia?

- Es una cruel ilusión del espíritu creernos y llamarnos pueblos nuevos. Es de viejos que pecamos. Los pueblos modernos son los que reasumen en sí todos los progresos que en las ciencias y las artes ha hecho la humanidad, aplicándolas a la más general satisfacción de las necesidades del

mayor número. Lo que necesitamos es, pues, regenerarnos, rejuvenecernos, adquiriendo mayor suma de conocimientos y generalizándolos entre nuestros conciudadanos. Los españoles que venían a poblar la América se desprendían de la Europa, cuando ella se renovaba, y llegados a este lado del Atlántico, subyugaban e incorporaban en la nueva sociedad que principiaron a constituir, al hombre primitivo, al hombre prehistórico, al indio que forma parte de nuestro ser actual. ¿Cuánto necesitamos, nosotros los rezagados de cuatro siglos, para alcanzar en su marcha a los pueblos que nos preceden? Con harta frecuencia y para honor nuestro, grandes nombres que figuran en los anales de los progresos de las ciencias, se ligan a nuestra historia y a nuestros progresos también. El Observatorio Astronómico Argentino es ya un paso dado en este sentido. Añadirá algunas conquistas en los cielos, sometidos al dominio del hombre.

¿Qué recuerdos conserva de su visita a Córdoba en 1871 para inaugurar formalmente ese Observatorio?

- Reflexionaba en aquellos días de octubre que cuando las impresiones acumuladas por los espectadores del variado drama del que había sido teatro Córdoba, se hubieran convertido en recuerdo, en cada uno de ellos predominarán aquellas que más congenien con su naturaleza, sus ideas o sus esperanzas.
Al terminar la ceremonia de instalar el Observatorio Astronómico, resonando todavía en el oído las palabras con que Mr. Gould descorría ante el público asombrado una punta del velo que cubre para la generalidad las maravillas del cielo, yo dilataba mis miradas desde los Altos, sobre aquel anchuroso horizonte que apenas limita la Sierra al poniente, tendida la ciudad a nuestros pies, con sus pináculos, torres y cúpulas, dilatándose en otras direcciones las pampas infinitas, que alguna vez he intentado describir.
Espectáculo más bello no encontrarán los ojos otra vez aquí, porque raras veces la naturaleza será contemplada en aquella hora y con escenas tales, por el alma sobrecogida por las emociones profundas que a todos nos había causado la inauguración del Observatorio.
De las «Ruinas de Palmira», descritas por Volney, no ha quedado viva sino la sublime pintura de la tarde expirando y la noche que sobreviene sobre ruinas que evocan el recuerdo de lo que fue y ha dejado de ser.
Otro poeta se habría inspirado con la escena que presenciamos entonces, viendo venir un mundo nuevo como el evocado desde la apertura del ferrocarril del Rosario a Córdoba, de la Exposición y del Observatorio Astronómico.
Córdoba no sentía aun el mundo que se agitaba en sus entrañas pero en esos días de octubre de 1871 ya se advertían claras manifestaciones de vida. Cuando los palacios de Buenos Aires y del Rosario sean construidos con los mármoles de Córdoba; cuando su cal y su yeso sirvan de cimiento a las obras hidráulicas de todo el Litoral y su campaña, Córdoba será menos docta quizá; pero en cambio será más rica, más próspera y más generalmente civilizada.

Una de sus mayores preocupaciones fue lograr la más amplia difusión de los conocimientos científicos

- Empiezan, en efecto, a familiarizarse nuestros ojos en América con los portentos de las ciencias aplicadas a las necesidades prácticas de la vida, que no son otra cosa esos vapores y caminos de hierro, esos telégrafos y tanta otra invención asombrosa, sin que a la contemplación de lo que presenciamos, haya precedido aquella paulatina iniciación que en su origen y progresos recibieron los pueblos donde primero se han ensayado. Bueno es que, a falta de instrucción más positiva, se difundan entre nosotros, nociones suficientes para no quedarnos de una pieza, cuando el niño indiscreto nos pregunte qué es el telégrafo, por ejemplo.
El libro de Louis Figuier "Exposición e Historia de los Descubrimientos Modernos" que traduje del francés y que fuera editado en Chile en 1849, satisface a esta inquietud, acercando datos que nada dejan que pedir; sin que en su elección nos haya movido otro estímulo que el conocimiento de la necesidad, por muchos sentida, de dar pábulo útil a la sed de instrucción que empieza a despertarse en nuestra juventud y que satisfecha a ese respecto, se despertaría más y más ansiosa cada día.

Eso requiere, como usted lo ha sostenido reiteradamente la destreza en la lectura y, sobre todo, en la comprensión de lo que se lee.

- Así es, porque de un solo artículo no puede proveernos el comercio extranjero, ni importarlo podemos como los rieles de los caminos de hierro, los alambres del telégrafo, ni las máquinas de los molinos y es precisamente del cuero de que son correas todos aquellos inventos. No podemos importar instrucción general, sino es introduciéndola a guisa de semilla y sembrándola y regándola con el sudor de nuestra frente. Los libros mismos, que son los almacenes del saber, no vienen ya preparados para nosotros y tales como los necesitamos, es decir, en nuestro idioma y para la lectura común. Los libros necesitamos hacerlos en casa y ya que nuestro saber no alcanza a crear los conocimientos de que son conductores y propagadores, podemos, vaciando, por decirlo así, en nuestro idioma, los tesoros que en este género poseen otras naciones, hacer nuestro el trabajo de todo el mundo.

¿Han encontrado apoyo entre los grupos dirigentes sus propuestas en materia educativa y de desarrollo de la ciencia?

- No siempre. Hablando a los que dirigen los destinos públicos, entre quienes se cuentan los hombres más distinguidos que el país tiene en saber, influencia y valimiento, señalé su indiferencia. Viéndolo ahora retrospectivamente, entiendo que no ha sido una tarea sencilla convencerlos de esas necesidades fundamentales para el desarrollo del país y para el sostenimiento de su democracia.

Cuando, al término de nuestros encuentros, me despedí de Sarmiento, le pedí que resumiera en pocas palabras su visión del futuro de la Argentina. Me respondió:

- Cualesquiera que sean nuestros errores, por cualesquiera dificultad que haya de atravesar la

generación presente, dentro de dos siglos, dentro de mil, al extremo sur de la América, descargarán sus aguas en el océano los ríos Paraná, Paraguay y Uruguay y la pampa se extenderá desde sus costas hasta las faldas de los majestuosos Andes. Una nación ha de cubrir tan vasta superficie y deber nuestro es, desde ahora y por siempre, propender a que se llame Argentina, que sea república, próspera, civilizada y fuerte, mansión de hombres felices y libres, que cuenten por millones.

Las heridas han de cicatrizarse. Réstanos abrir muchos senderos para que corra sin tropiezo el progreso humano, que allí, más que en otro punto de América, empuja de todas partes. La república es todavía un sentimiento, un desiderátum, la libertad no tiene todavía asiento fijo y, para dárselo, tenemos que fundar un gobierno de la libertad, porque sabrá ponerla a cubierto.

Necesitamos, pues, acelerar ese movimiento, realizar el programa de la Providencia, responder dignamente al llamado de la historia. Una nación está destinada a prevalecer, cuando obedece en su propio seno a las inmutables leyes del desarrollo humano.

Hago fervientes votos, porque si a la consumación de los siglos, el Supremo Hacedor llamase a las naciones de la tierra para pedirles cuenta del uso que hicieron de los dones que les deparó y del libre albedrío y la inteligencia con que dotó a sus criaturas. Nuestra Bandera, blanca y celeste, pueda ser todavía discernida entre el polvo de los pueblos en marcha, acaudillando cien millones de argentinos, hijos de nuestros hijos, hasta la última generación. Hagamos votos porque ellos puedan deponer sin mancha nuestra bandera blanca y celeste que, ¡Dios sea loado!, no ha sido atada jamás al carro triunfal de ningún vencedor de la tierra.

*****

Esa última tarde de mi visita quedé a solas con Sarmiento y, mientras lo acompañaba a su casa a buscar un libro que quería que guardara como recuerdo de esas jornadas, se detuvo un momento y de improviso me preguntó: "¿Cree usted que seré recordado luego de mi muerte que presiento próxima? ¿Se erigirán monumentos a mi memoria?". Intenté responder a su interrogante sin faltar a mi compromiso de no revelar nada de lo sucedido en el futuro. Evoco aquí ese diálogo:

- ¿Recuerda presidente al gran arquitecto británico Sir Christopher Wren que actuó a fines del siglo XVII?

- Por supuesto. Es quien diseñó los planos de la catedral de St. Paul en Londres… Fue gran maestre de la francmasonería inglesa. Es recordado como un hombre de vasta cultura científica.

- Efectivamente. Sus restos descansan en esa catedral bajo una sencilla lápida de piedra con la siguiente inscripción:

"SUBTUS CONDITUR HUIUS ECCLESIÆ ET VRBIS CONDITOR CHRISTOPHORUS WREN, QUI VIXIT ANNOS ULTRA NONAGINTA, NON SIBI SED BONO PUBLICO. LECTOR SI MONUMENTUM REQUIRIS CIRCUMSPICE" (Aquí en sus cimientos descansa el arquitecto de esta iglesia y de esta ciudad, Christopher Wren, que vivió más de noventa años, no para su propio beneficio sino para el bien público. Lector, si buscas su monumento, mira a tu alrededor).

Maestro Sarmiento. No se preocupe por buscar los monumentos a su memoria. Para recordarlo a los argentinos nos bastará con mirar a nuestro alrededor.

Y es así: miremos a nuestro alrededor, en este ámbito en el que, 131 años después, hoy estamos reunidos.
Jorge Luis Borges habla de Sarmiento como "el soñador que sigue soñándonos". Es nuestra responsabilidad concretar esos sueños que, lamentablemente, siguen siendo eso, sueños.

Palabras del Sr. Presidente de ACAL, Claudio Bifano
Haber sido invitado a decir unas palabras en un acto tan importante para la vida científica de América Latina, como es la celebración del sesquicentenario de la creación de la ilustre y cordobesa Academia Nacional de Ciencias de Argentina, es un enorme privilegio que, agradezco profundamente a su Directiva y al Comité Organizador del evento. Y en nombre de la Academia de Ciencias de América Latina, y de la comunidad de investigadores que forman parte de ella, expreso un muy sentido homenaje a la institución y sobre todo a los hombres y mujeres que han hecho posible la existencia y los logros de esta honorable Academia.

Es un inmenso honor estar presente en esta magnífica Aula Magna que hace honor a Córdoba la docta, como fue y sigue siendo llamada, desde la creación de la Universidad Nacional 1613, una de las primeras del continente americano, fundada por jesuitas y luego gestionada por franciscanos, por el clero secular y finalmente por la sociedad civil, primera y única universidad argentina durante dos siglos.
Docta por la creación de la Academia Nacional de Ciencias, gracias a la visión progresista del Presidente Domingo Faustino Sarmiento, que durante su gobierno se propuso impulsar la ciencia en el país y de la mano del científico Hermann Burmeister confirmó, en 1869, la fundación de la Academia Nacional de Ciencias para investigar el amplio territorio virgen argentino.
Docta, porque en 1918, se fraguó aquí la Reforma Universitaria, una empresa casi utópica que exigió la participación de estudiantes y profesores en la dirección académica de la universidad, la libertad de cátedra, la reivindicación de la autonomía universitaria, logros que han influenciado hasta hoy a las universidades latinoamericanas.
Córdoba la docta, en fin, por su Manzana Jesuítica, monacal y escolástica que evoca un recorrido por el pasado rezumando el trajinar de capelos y borlas de doctor.
Hoy estamos celebrando un hito de la institucionalización del quehacer científico en nuestra región; un hecho significativo para la ciencia de Latinoamérica y el Caribe.
Los más remotos antecedentes de creación de Academias de Ciencia en esta parte del Continente, son aparentemente de una Academia de Medicina en la isla de Martinica, de la cual no hay

documentación precisa y de la Real Academia de Ciencias Médicas, Físicas y Naturales, fundada en Cuba en el año 1826, siendo aún colonia española, que se ha mantenido en el tiempo con interrupciones.

La Academia Nacional de Ciencias, fundada en Córdoba apenas seis años después de haberse creado la National Academy of Sciences de los Estados Unidos de Norte América, es una de los primeros intentos de institucionalizar la ciencia en nuestro continente, que ha permanecido sin pausas en el tiempo.

En estos momentos la ciencia no ha logrado aún ser vista por las sociedades y menos por los gobiernos de los países latinoamericanos, como un verdadero factor de desarrollo y medio de garantizar el bienestar social. Así que la presencia de instituciones que tengan la finalidad de contribuir "al desarrollo y divulgación de las ciencias exactas y naturales, al estudio y exploración del territorio del país y a asesorar al Gobierno Nacional, a los Gobiernos Provinciales y a otras instituciones científicas, en los temas de su especialidad" tienen plena vigencia. Desde más de cien años academias creadas en países de Latinoamérica, han surgido bajo premisas similares a la de la Academia Nacional de Ciencias y todas han apoyado, en la medida de sus posibilidades, a reconocer el talento y reforzar el esfuerzo y el compromiso de sus científicos para hacer de la ciencia un valor social, cultural y profesional en sus países.

El desarrollo de la ciencia en América Latina, con algunas variantes debidas fundamentalmente a la tradición cultural, ha sido -y sigue siendo- obra de sus hombres de ciencia, más que producto de políticas de estado estables para promoverla, orientarla y sustentarla. Y en ese proceso, que aún no ha producido todos los resultados esperables, Instituciones como las academias, sociedades científicas y universidades han representado la base de la institucionalización de la actividad científica como proceso mediante el cual se profesionaliza la práctica de la ciencia y le han servido de sustento.

La Academia de Ciencias de América Latina, es un ejemplo más del compromiso de los científicos latinoamericanos por "promover y contribuir al desarrollo de las ciencias…. y sus aplicaciones en beneficio del desarrollo y de la integración humana, cultural y social de América Latina y el Caribe". Y animados por el cumplimiento de esa misión, anualmente reúne a su Junta Directiva y su Consejo Académico en la sede de academias nacionales de ciencia de los países de la región apuntando al fortalecimiento de una comunidad científica latinoamericana, que enfoque su atención y sus conocimientos al estudio de asuntos de importancia para la Región, como medio efectivo para contribuir a la construcción de una comunidad de países que genere paz, estabilidad y prosperidad, para promover y elevar el nivel de vida de las sociedades latinoamericanas.

Es de justicia, pues, reconocer y sentirse orgulloso del valor y la importancia de las Academias como factor de desarrollo, reconocer su obra y el esfuerzo de quienes las han mantenido y las mantienen activas. Ningún otro momento puede ser más apropiado que la celebración del sesquicentenario de la Academia Nacional de Ciencias, para reiterar con fuerza ante la sociedad, las autoridades civiles y el sector productor de bienes y servicios de nuestros países, la vigencia de las academias como organismos vivos y activos al servicio de altos valores de la civilidad y la construcción de un futuro cada vez más promisorio para las generaciones por venir.

En nombre de la comunidad científica latinoamericana, representada por los colegas que forman parte de la Academia de Ciencias de América Latina, reitero nuestras más sinceras felicitaciones

a la Junta Directiva de la ilustre Academia Nacional de Ciencias, por la organización de esta trascendente conmemoración, realizada con el mayor esmero, a los integrantes de directivas anteriores, a los académicos que la conforman y a los cordobeses por contar con instituciones que muestran altos valores humanos.
Señoras y señores, nuestro mayor reconocimiento, felicidades y larga vida a la Academia Nacional de Ciencias de Argentina y a todos sus miembros.
Muchas gracias.

Palabras del Sr. Vicerector de la UNC, Yanzi Ferreira

Como Vicerrector de la Universidad Nacional de Córdoba, constituye para mí una sincera alegría y al mismo tiempo un gran honor participar en esta Jornada de Conmemoración del Sesquicentenario de la Academia Nacional de Ciencias.
Las grandes obras de la cultura universal nacen de los grandes sueños, sueños heroicos y pertinaces que se convierten en desafiantes ideas concretadas luego en provocadoras obras que atraviesan los siglos. Y esta es precisamente la historia de nuestra Academia Nacional de Ciencias cuyo sesquicentenario hoy celebramos. Creada en tiempos muy difíciles, en el transcurso de una presidencia que debió atravesar los dramáticos azares de una guerra internacional: La Guerra de la Triple Alianza, soportando epidemias quizá originadas por los soldados que volvían enfermos de los campos de batalla y que diezmaban la población.
En medio de insurrecciones y levantamientos de caudillos que herían la paz de la República, un presidente genial que creía férreamente en el alto destino de la Nación, inicia la contratación de profesores extranjeros, autorizada por ley del Congreso de la Nación, el 11 de septiembre de 1869. Es la Ley N° 322.

Recordemos que esta ley autorizó al Poder Ejecutivo a contratar dentro y/o fuera del país hasta 20 profesores para la enseñanza de ciencias especiales en la Universidad Nacional de Córdoba y en los Colegios Nacionales.
Y justamente hoy, 11 de septiembre, hace 163 años la Universidad Nacional de Córdoba ratificó su carácter de nacional por una ley del Congreso de la Nación sancionada en 1856 subsistiendo ese carácter hasta nuestros días. Pero, dos años antes y siendo Salvador María del Carril Vicepresidente a cargo de la Presidencia, en épocas de Justo José Urquiza, decretó la nacionalización de la Casa de Trejo.
Cabe destacar que la Universidad Nacional de Córdoba, fue la cuarta de América ya que en 1538 se creó la de Santo Domingo, la de México y la Mayor de San Marcos en Lima, ambas erigidas en 1551 y la de Córdoba en 1613 que tuvo sus orígenes en el Colegio Máximo en 1610, motivó a Sarmiento, por sugerencia de Germán Burmeister, que la sede de la Academia debía ser Córdoba por tener la universidad más antigua que tenía, entonces, 257 años de lúcida existencia.

En 1873 el profesor Hermann Burmeister es designado director de la Academia, diseñándose la primera reglamentación sobre el trabajo científico de la Institución.
Desde entonces, la Academia de Ciencias transitó un camino de luz para la Ciencia Argentina convirtiéndose en un espléndido espacio de comprometido trabajo científico cuyos concretos aportes de indudable significación y relevancia han llevado su membrecía por el mundo.
Cinco años después, el Poder Ejecutivo de la Nación, a cargo del entonces Presidente Nicolás Avellaneda, aprobó por decreto el reglamento de esa Corporación, dándole autonomía de la Universidad Nacional de Córdoba. Sin embargo, la Casa de Trejo y la Academia continuaron trabajando en forma coordinada, mancomunada e incluso con estrechos lazos académicos, científicos e institucionales en la misión de la Academia: El desarrollo y la divulgación de las Ciencias Exactas y Naturales, al estudio y a la exploración del territorio del país, la investigación científica etc.
Asimismo, asesoró a los gobiernos nacionales y provinciales y a otras instituciones científicas en los temas de su especialidad.
Recordemos también, que desde sus inicios, la Academia Nacional de Ciencias ha cumplido con creces su trascendental misión en la promoción, desarrollo y divulgación del conocimiento a través de la publicación de prestigiosos trabajos científicos, el otorgamiento de premios a figuras relevantes de la Ciencia, su servicio de biblioteca, su videoteca educativa y la organización de numerosos simposios y conferencias .
Hoy en el 150° aniversario de su creación, la Academia Nacional de Ciencias continúa, sin duda alguna, en la búsqueda constante e inagotable de políticas científicas y tecnológicas que permitan un mejor desarrollo de la ciencia y de la investigación en nuestro país.
Tuve el honor de participar en la muestra fotográfica “Ciento cincuenta años de la Academia Nacional de Ciencias. Pasado y Presente” en el merecido homenaje que la Universidad Nacional de Córdoba rindió haces unos pocos días, a una de las instituciones científicas más antigua de la Argentina.
En este mes de homenaje a tan señalada Institución, pionera en nuestro país, sólo nos queda felicitar a quienes hoy la integran por sus continuos y sostenidos logros y augurar a la Institución el destino de excelencia bajo el cual fue soñada.

En nombre de la Universidad Nacional de Córdoba, ¡felices 150 años Academia Nacional de Ciencias, una de las instituciones científicas más antigua de la Argentina!

Viva la Universidad Nacional de Córdoba.

Viva la Reforma Universitaria de 1918.

Muchas gracias

Palabras del Secretario de Articulación Científico Tecnológica del MINCyT, Agustín Campero

Quienes estamos acá hoy, conmemorando los ciento cincuenta años de la Academia Nacional de Ciencias, seguramente nos sentimos afortunados de ser testigos de este momento emocionante de esta institución tan relevante en el devenir científico del país.

Sarmiento fue, como sabemos, un argentino extraordinario. A la vez, fue uno de nuestros mejores escritores, uno de nuestros mejores políticos, uno de nuestros mejores presidentes. Impulsó la ciencia, impulsó la educación, las quiso hacer populares. Estas ideas son todavía las bases de lo que proyectamos cuando soñamos con una Argentina mejor.

Trajo al país hombres de ciencia extranjeros que establecieron centros de conocimiento y que expandieron una forma de hacer ciencia hacia toda la Argentina, teniendo como centro el corazón del país, la Provincia de Córdoba.

Sarmiento, en la inauguración del Observatorio Astronómico de Córdoba, dijo: "Debemos renunciar al rango de nación o al título de pueblo civilizado si no tomamos parte en el progreso y en el movimiento de las ciencias naturales". Sostenía que el conocimiento debe ser compartido por la mayoría. Por esto, consideraba a la divulgación científica imprescindible para frenar el atraso. Podría definirse a Sarmiento como al primer gran racionalista argentino. Frente al desierto y la desorganización, Sarmiento afirmó la fuerza de las ideas que no se matan, y la potencia progresista de la Ciencia. El conocimiento, la educación y observación de la naturaleza ofrecen más verdades que el dogmatismo.

La Academia Nacional de Ciencias cumple 150 años. Con su fundación Sarmiento quiso pavimentar el camino para el desarrollo de un pensamiento abierto, metódico y creativo que tuvo inmensos frutos: nuestro sistema científico tecnológico.

Estamos viviendo un momento único de la historia de la humanidad: con las mayores tasas de salubridad, la menor cantidad de muertes violentas y por enfermedades evitables, la menor cantidad de guerras, el avance de la igualdad de género, el avance de millones de personas por año a altos niveles de consumo. Estos avances son consecuencia de las políticas del iluminismo y el avance y la aplicación del conocimiento. Pero como dijo Santiago Kovadloff en la conferencia de hoy, el ser humano es bifronte y las sociedades son bifrontes.

Hoy también la humanidad se enfrenta a desafíos únicos y arriesgados. La amenaza de democracias mínimas, de nacionalismos encerrados, de dogmas, de xenofobia, de altísimos niveles de contaminación, de refutación prejuiciosa de certezas que surgen de la evidencia científica, de amenazas a la diversidad y al pluralismo. Frente a esto necesitamos democracias más fuertes y plurales. Y políticas más basadas en el conocimiento y construidas con la orientación del progreso de la sociedad.

Libertad. Libertad siempre.

Es un honor estar hoy acá y poder sumarnos desde la Secretaría de Gobierno de Ciencia,

Tecnología e Innovación Productiva a los festejos de la Academia Nacional de Ciencias. Por una Academia de ciencia sarmientina siempre grande y siempre cerca. Que siga en pie custodiando e impulsando el saber, el método y la verdad como principio para lo más importante que compartimos todos, que es nuestro destino.

Sr. Ministro de Ciencia y Tecnología de la Provincia de Córdoba, Walter Robledo

Carlos Walter Robledo, Ingeniero Agrónomo egresado de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba, continuó sus estudios en la Universidad de Buenos Aires obteniendo el título de Magister Scientiae en Biometría en 1994 y luego el título de Philosophy Doctor en la Universidad del Estado de Louisiana. Actualmente es Ministro de Ciencia y Tecnología de la Provincia de Córdoba.

Profesor Asociado de la Cátedra de Econometría III de la Facultd de Ciencias Económicas de la UNC, ExProfesor Adjunto de la Cátedra de Diseño de Experimentos de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la UNC y en esta casa de estudios es Docente Coordinador de la Especialización en Gestión Tecnologías Innovadoras. Fue Profesor Titular de la Universidad Siglo XXI, en el área de su especialidad. Ocupó el cargo de Director Académico de la UNC y de Secretario de Innovación y Vinculación Tecnológica del Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Pcia. de Córdoba. Autor de libros, artículos publicados en revistas especializadas y trabajos presentados a congresos y/o seminarios de su disciplina.

DISTINCIONES Y SALUTACIONES RECIBIDAS POR EL SESQUICENTENARIO DE LA ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS

Placas Conmemorativas

Con motivo del Sesquicentenario de la Academia se recibieron como obsequio placas conmemorativas por parte de las siguientes instituciones:
Gobierno de la Provincia de Córdoba junto a los Ministros de Ciencia y Tecnología y de Educación de la Provincia; Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria; Universidad Nacional de Córdoba; Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación (UNC); Facultad de Ciencias Químicas (UNC); Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (UNC); Facultad de Derecho (UNC); Facultad de Ciencias Agropecuarias (UNC); Academia Nacional de Ciencias.
Algunas de estas placas fueron colocadas en el hall de ingreso de la Academia y descubiertas al público por el Presidente Juan A. Tirao el 11 de septiembre. Las restantes se colocaron en la Sala de Presidencia.

Mención de Honor “Senador Domingo Faustino Sarmiento” del Honorable Senado de la Nación

La senadora nacional por la provincia de Santa Fe, María de los Ángeles Sacnun, impulsora de la distinción, hizo entrega el 14 de noviembre de la Mención de Honor “Domingo Faustino Sarmiento” a la Academia Nacional de Ciencias, durante un acto llevado a cabo en el Salón Atrio

del Congreso Nacional y del que participaron integrantes de la Academia Nacional de Ciencias, creada en el año 1869 por Domingo Faustino Sarmiento.

“Realmente entendemos que es muy importante visibilizar la actividad que se lleva adelante en la Academia, visibilizando la importancia que debe tener la ciencia, la tecnología y la educación pública como política de Estado en nuestro país”, aseguró Sacnun al entregar la distinción al presidente de la institución, Juan Alfredo Tirao.

El Dr. Juan A. Tirao hizo entrega de un ejemplar del libro *La Academia Nacional de Ciencias. 150 años acompañando la ciencia argentina* a la senadora Sacnun y otro ejemplar de la publicación para que se incorporase a la Biblioteca del Congreso de la Nación. Luego dirigió unas palabras a los presentes agradeciendo la distinción y destacando la alegría que generó a todos los miembros de la institución este reconocimiento.

Además de su presidente, Juan Alfredo Tirao, estuvieron presentes la secretaria de la Academia Nacional de Ciencias, Beatriz Caputto; el académico Víctor Ramos; la vicepresidenta de la ANCEFN, Teresa Pérez; el presidente de la Academia de Ciencias de Buenos Aires, Juan Carlos Ferreri; y la directora del Museo Histórico Sarmiento, Virginia Fernanda González, y representantes de otras Academias Nacionales.

Proyectos de Resolución: Beneplácito de la Honorable Cámara de Diputados de la Nación

Se recibieron por parte de la Diputada Brenda Austin y del Diputado José Luis Riccardo los proyectos de resolución en los que la Honorable Cámara de Diputados de la Nación expresa su beneplácito por el sesquicentenario de la Academia Nacional de Ciencias y adhiere a los actos conmemorativos.

Ambos proyectos se fundamentan en la importancia de una institución como la Academia Nacional de Ciencias, creada por Domingo Faustino Sarmiento, quien fuera nuestro presidente y un incansable impulsor de ideas que aportaron al mundo de la educación y la ciencia en nuestro país. También se destaca la trayectoria de la Academia y su compromiso con la educación y la ciencia, su apertura a toda la sociedad, llevando a cabo una incansable tarea en favor del desarrollo y difusión de la ciencia y la tecnología.

DIPUTADOS
ARGENTINA

"2019 - Año de la exportación"

Buenos Aires, 9 de setiembre de 2019.

Señor
Presidente de la
Academia Nacional de Ciencias
Dr. Juan A. Tirao

S. / D.

De mi mayor consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a Usted a los efectos de agradecer su invitación para participar de los actos de conmemoración del Sesquicentenario de la Academia Nacional de Ciencias.

Sería un gran honor compartir ese momento, pero compromisos asumidos con anterioridad en mi Provincia de San Luis no me lo permiten.

No obstante ello, y teniendo en cuenta la importancia de la ocasión para resaltar, no sólo la tarea actual de la Academia, sino también la grandeza de quienes sostuvieron la iniciativa en aquellos años, he presentado un proyecto de Resolución, cuyo texto acompaño, para que la H. Cámara a la que pertenezco exprese su beneplácito.

Reiterando mi mayor consideración lo saludo cordialmente, saludo que estimaré haga llegar a todos los Académicos.

JOSÉ LUIS RICCARDO
DIPUTADO NACIONAL

DE LA NACION
MESA DE ENTRADAS
28 AGO 2019
SEC: D N°4058 HORA 11 55

PROYECTO DE RESOLUCIÓN

La Cámara de Diputados de la Nación

RESUELVE:

Declarar el beneplácito de esta H. Cámara por el Sesquicentenario de la creación de la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba, que se cumple el 11 de setiembre de 2019, y sumarse a los actos conmemorativos que se realizarán en la Ciudad de Córdoba, entre el 9 y el 13 de setiembre.

JOSÉ LUIS RICCARDO
DIPUTADO DE LA NACIÓN

Lucas C. Incicco
Diputado de la Nación

ALBOR ANGEL CANTARD
DIPUTADO DE LA NACIÓN

HERNÁN BERISSO
DIPUTADO DE LA NACIÓN

AIDA BEATRIZ M. AYALA
DIPUTADA DE LA NACIÓN

CONGRESO DE LA NACIÓN
ARGENTINA

"2019 - Año de la exportación"

PROYECTO DE RESOLUCIÓN

La Cámara de Diputados de la Nación

RESUELVE

Expresar beneplácito por la conmemoración del sesquicentenario (150 años) de la Academia Nacional de Ciencias, creada el 11 de septiembre de 1869 por el Presidente Domingo F. Sarmiento, por su aporte indiscutido al desarrollo de la ciencia y la educación en Córdoba y el País.

Mgter. BRENDA LIS AUSTIN
DIPUTADA NACIONAL

Declaración de Interés Provincial de los actos conmemorativos por el sesquicentenario de la Academia Nacional de Ciencias

Por solicitud efectuada por el señor Ministro de Ciencia y Tecnología y considerando: el aporte de la Academia a la consolidación del trabajo científico tecnológico de la Provincia y a la proyección de Córdoba más allá de las fronteras nacionales, destacando el trabajo colaborativo de la Academia con los Ministerios de Ciencia y Tecnología y de Educación de la Provincia y la Universidad Nacional de Córdoba y el aporte particular de la Academia para con toda la sociedad, el Gobernador de la Provincia Juan Schiaretti declara a través del Decreto Nº 1033 de "Interés Provincial los actos conmemorativos en honor al Sesquicentenario de la fundación de la Academia Nacional de Ciencias".

Poder Ejecutivo
Córdoba

CÓRDOBA, 12 SEP 2019

VISTO: La solicitud efectuada por el señor Ministro de Ciencia y Tecnología para la declaración de Interés Provincial de los actos conmemorativos en honor al Sesquicentenario -150 años- de la fundación de la Academia Nacional de Ciencias, a realizarse entre los días 9 y 13 de septiembre de 2019, en la ciudad de Córdoba.

Y CONSIDERANDO:

Que según informa el Ministro actuante la iniciativa contribuye a la consolidación del trabajo científico tecnológico de la Provincia y a la proyección de Córdoba más allá de las fronteras nacionales, como un centro de referencia de generación, comunicación y difusión de conocimientos, destacando que la Academia ha estrechado lazos de colaboración con la Provincia de Córdoba en las dos últimas décadas; en particular, desarrollando actividades conjuntas con la citada cartera ministerial, el Ministerio de Educación y la Universidad Nacional de Córdoba, en el marco de convenios de colaboración firmados oportunamente.

Que los actos programados por el Sesquicentenario de la Academia Nacional de Ciencias revalorizan a la primera institución abocada al quehacer científico del momento de estas características del país, fundada en 1869 por el Presidente Domingo Faustino Sarmiento, con la visión de desarrollar las ciencias en nuestro territorio en articulación con las universidades para formar a las nuevas generaciones.

Que asimismo, la Academia Nacional de Ciencias integra el tejido académico, científico y tecnológico de la Provincia, generando espacios de reflexión con expertos de renombre nacional e internacional sobre los últimos descubrimientos, líneas de investigación, transferencia e innovación y también sobre la ciencia en sí, en cuanto a la articulación entre generación constante de conocimientos y la sociedad.

1033

COPIA FIEL DEL ORIGINAL
Abog. PATRICIA JORGE
Subdirectora de Asuntos Legales
Ministerio de Ciencia y Tecnología
Provincia de Córdoba

Que la iniciativa se encuentra comprendida en lo dispuesto por el artículo 3° in fine del Decreto N° 592/2004, correspondiendo declarar de interés provincial al evento, en razón de la importancia del acontecimiento a conmemorar y la jerarquía de los participantes.

Por ello, actuaciones cumplidas, normativa citada, lo informado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología y lo dispuesto por los artículos 64 y 144, inciso 1°, de la Constitución Provincial;

EL GOBERNADOR DE LA PROVINCIA
DECRETA:

Artículo 1°.- DECLÁRANSE *de Interés Provincial los actos conmemorativos en honor al Sesquicentenario -150 años- de la fundación de la Academia Nacional de Ciencias, a realizarse entre los días 9 y 13 de septiembre de 2019, en la ciudad de Córdoba.*

Artículo 2°.- El *presente Decreto será refrendado por los señores Ministro de Ciencia y Tecnología y Fiscal de Estado.*

Artículo 3°.- PROTOCOLÍCESE, *comuníquese, publíquese en el Boletín Oficial y archívese.*

DECRETO
Nº 1033

JUAN SCHIARETTI
GOBERNADOR DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

JORGE EDUARDO CORDOBA
FISCAL DE ESTADO
PROVINCIA DE CORDOBA

COPIA FIEL DEL ORIGINAL
Abog. PATRICIA JORGE
Subsecretaria de Asuntos Legales
...o de Ciencia y Tecnología
...ncia de Córdoba

1033
2/9/19

WALTER ROBLEDO
MINISTRO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Adhesión del Honorable Consejo Superior de la Universidad Nacional de Córdoba

Universidad Nacional de Córdoba
2019

Declaración H. Consejo Superior

Número: DHCS-2019-14-E-UNC-REC

CORDOBA, CORDOBA
Jueves 15 de Agosto de 2019

Referencia: CUDAP: EXP-UNC:0037337/2019

EL H. CONSEJO SUPERIOR DE LA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

D E C L A R A

Adherir a la conmemoración del sesquicentenario de la fundación de la Academia Nacional de Ciencias de la República Argentina en Córdoba, (ANC) y en ese marco, encargar a la Secretaría de Ciencia y Tecnología la realización de una muestra fotográfica en el hall central del Pabellón Argentina durante los días 25 al 29 de agosto que ilustre los principales hitos de la historia de la ANC desde sus comienzos hasta nuestros tiempos.

Así mismo, este Honorable Cuerpo hace votos para que la ANC continúe su labor como institución señera en el desarrollo de la ciencia y la tecnología, en pro del progreso de nuestro país.

La Academia Nacional de Ciencias de la República Argentina en Córdoba (ANC) conmemora este año el sesquicentenario de su fundación.

Se considera el 11 de Setiembre de 1869 como la fecha fundacional, en la que por Ley N° 323 el Presidente Domingo F. Sarmiento y su Ministro Nicolas Avellaneda autorizan a *«…contratar dentro y/o fuera del país hasta veinte profesores, que serán destinados a la enseñanza de ciencias especiales en la Universidad Nacional de Córdoba (UNC) y en los colegios nacionales…»,* marcando así el inicio de las actividades de la primer Academia Nacional del país, y una de las más antiguas de las Américas.

A partir de 1870 comenzaron a establecerse en Córdoba los primeros académicos, docentes-investigadores extranjeros, contratados por el gobierno con la responsabilidad de enseñar ciencias exactas y naturales en la Universidad y de llevar a cabo el relevamiento del territorio nacional y la investigación científica.

El 14 de octubre de 1876, por decreto del presidente Nicolás Avellaneda y durante el Rectorado del Dr. Manuel Lucero se produce la separación formal de la ANC y la UNC,

continuando la ANC con reglamento propio aprobado el 22 de Junio de 1878 y presidida por el Dr. Hendrik Weyenbergh.

La vinculación académica entre ambas Instituciones, la ANC y nuestra UNC, ha sido fructífera y constante a lo largo de estos 150 años.

El origen de la ANC está íntimamente relacionado al origen de la enseñanza e investigación de las ciencias exactas y naturales y de los museos relacionados con estas disciplinas en esta Universidad.

Con respecto a estas ciencias, con la fundación de la ANC se marca el inicio de la investigación científica organizada en el interior del país, incluyendo la producción de información original, el registro y la publicación de resultados y la transmisión del compromiso con estas prácticas a discípulos locales.

Comuníquese y dese amplia difusión.

DADA EN LA SALA DE SESIONES DEL H. CONSEJO SUPERIOR A LOS SEIS DIAS DEL MES DE AGOSTO DE DOS MIL DIECINUEVE.

JA.-

ROBERTO E TERZARIOL
SECRETARIO
Secretaria General
Universidad Nacional de Córdoba

Ramon Pedro Yanzi Ferreira
Vicerrector
Rectorado
Universidad Nacional de Córdoba

Dr. RAMON P. YANZI FERREIRA
VICERRECTOR
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

Salutaciones

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES

Office of the President

July 31, 2019

Dr. Juan Alfredo Tirao
President
Academia Nacional de Ciencias
Avda. Vélez Sarsfield 249
Córdoba, República Argentina

Dear President Tirao,

On behalf of the National Academy of Sciences, I would like to express our warmest congratulations to the National Academy of Sciences of Argentina for 150 years of contributing to science, and to Argentina.

The creation of your academy in 1869 took place in the same time period as the creation of our National Academy of Sciences in the United States, which makes it, for us, a special occasion for congratulations and reflection. We know of the many personal and professional research partnerships and friendships which link our two science communities, and are confident they will continue to grow.

It is a particular pleasure to convey our greetings at a time when your Academy is taking on a very important task—providing the secretarial role for the InterAmerican Network of Academies of Science (IANAS). We are convinced that cooperation among the science communities, in this case among the Academies of the Americas, has an essential role in meeting the many challenges of our countries, the region, and the world. The programs of IANAS address some of the most important of these challenges, including meeting needs for clean energy and water, better engaging women in all levels of doing science, exciting and relevant science education in our schools, and continuing to build the capacity of our Academies to be valuable advisors to our societies.

We wish you success in your celebration and in all that the National Academy of Sciences of Argentina undertakes. And we look forward to a new level of partnership and advancement for science and for our societies in the future.

Sincerely,

Marcia McNutt

Marcia K. McNutt
President

500 Fifth Street NW, Washington, DC 20001

22/2019

Córdoba, 9 de septiembre de 2019.

VISTO

La realización del acto conmemorativo de los 150 años de *creación de la Academia Nacional de Ciencias* a efectuarse el próximo 11 de septiembre en la Ciudad de Córdoba,

Y CONSIDERANDO:

Que la Academia Nacional de Ciencias, fundada en esta Ciudad en 1869, ha sido un faro para las ciencias exactas, físicas y naturales del país, y que con el aporte de sus miembros ha sabido brindar a la Nación, sus aportes científicos de calidad.

Que es dable festejar un nuevo aniversario, atento la relevancia que conlleva el funcionamiento y aportes que las Academias Nacionales desarrollan en la sociedad nacional y en apoyo al desarrollo y bienestar del país.

Por ello:

LA ACADEMIA NACIONAL DE DERECHO Y CIENCIAS SOCIALES DE CÓRDOBA

RESUELVE:

Art. 1°. Adherir a la realización del acto conmemorativo de los 150 años de *creación de la Academia Nacional de Ciencias* a efectuarse el próximo 11 de septiembre en la Ciudad de Córdoba

Art. 2°. Designar en representación de la Institución, a la Sra. Académica Vice Presidenta, Dra. Marcela Aspell.

Art. 3°. Dese copia y archívese.

Dr. Armando S. Andruet (h)
Académico Presidente

ACADEMIA NACIONAL de AGRONOMIA y VETERINARIA

Avda. ALVEAR 1711, P. 2º
C1014AAE BUENOS AIRES
REP. ARGENTINA

Buenos Aires, 10 de julio de 2019

Sr. Presidente de la Academia Nacional de Ciencias

Académico Dr. Juan A. Tirao

S/D

Muy estimado Sr. Académico Presidente

Agradezco su amable y honrosa invitación para participar en tan trascendente y grato acontecimiento como es el sesquicentenario de esa creación sarmientina, verdadera placenta de la cultura y la vida académica nacional.

El paso inexorable del tiempo aquilata valores, fortalece sentimientos del espíritu y va ungiendo en los hombres y las instituciones madres su canción consagratoria.

Y recordar aquellas obras o acontecimientos venturosos es un deber para todo ciudadano, pero lo es más aun para las instituciones como la Academia, que son, por esencia, formadoras y custodias de las células matrices de la nacionalidad.

Desde ya mi más amplia aceptación a participar de tan distinguida y merecida celebración quedando a la espera de vuestras directivas al respecto.

Saludo a Ud. con la mayor consideración.

Dr. Carlos Octavio Scoppa
Académico Presidente
Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria

ACADEMIA NACIONAL DE INGENIERÍA

República Argentina

Member Council of Academies CAETS of Engineering and Technological Sciences

Buenos Aires, 8 de agosto de 2019

Señor Presidente de la
Academia Nacional de Ciencias en Córdoba
Dr. Juan A. Tirao
S / D

Estimado Doctor Tirao:

Tengo el especial agrado de dirigirme a Usted para agradecerle la amable invitación que me hiciera llegar con motivo de las celebraciones que se llevarán a cabo en oportunidad de conmemorarse el 150° Aniversario de la fundación de la distinguida Academia que Usted preside.

En primer lugar, deseo destacar la significativa tarea que lleva a cabo vuestra Institución, que cuenta con una muy destacada trayectoria desarrollada a través de todos estos años, cuya actividad representa un valioso aporte dentro del ámbito académico de nuestro país, con el principal objetivo de alcanzar el estímulo y enaltecimiento de las disciplinas que abarca, siempre orientados al progreso y bienestar de la sociedad.

Es por ello que, en nombre de la Academia Nacional de Ingeniería y en el propio, mucho me complace expresar a Usted nuestras sinceras felicitaciones por este Aniversario, haciéndole llegar los mejores deseos de éxito en las actividades y proyectos que desarrollen en el futuro y manifestándole nuestro deseo de continuar estrechando con mayor empuje los vínculos entre ambas Instituciones, para afianzar una colaboración y un apoyo mutuos, que no dudamos seguirán siendo constantes.

Con respecto a la gentil invitación recibida, lamentablemente no me será posible viajar a Córdoba en esa fecha, como hubiera sido mi deseo, motivo por el cual ruego a Usted quiera disculparme mi ausencia. Pero, teniendo en cuenta la importancia de este evento, se ha designado al Académico Correspondiente, Ing. Ricardo J. Rocca para representar a la Academia Nacional de Ingeniería en esta ocasión tan especial, quien con mucho gusto asistirá a la Jornada Conmemorativa que tendrá lugar el 11 de septiembre.

Reiterándole mis felicitaciones por esta oportunidad única en la historia de una Institución, hago propicia la oportunidad para saludarlo muy cordialmente.

ACADEMIA NACIONAL DE INGENIERIA · CIENCIA · ARTE · TECNICA

Ing. Oscar A. Vardé
Presidente

Instituto de Chile
ACADEMIA CHILENA DE CIENCIAS
Presidencia

Santiago, 22 de agosto de 2019

Doctor Juan Tirao
Presidente
Academia Nacional de Ciencias
República Argentina

Estimado señor Presidente:

Junto con saludarle, me es grato comunicarle que el Dr. Francisco Hervé, Secretario y Miembro de Número de la Academia Chilena de Ciencias, asistirá en representación de dicha Academia a los actos de celebración del sesquicentenario de la Academia Nacional de Ciencias, que se realizarán en la ciudad de Córdoba el 10 y 11 de Septiembre de 2019.

Deseándole los mejores augurios de éxito en la jornada de celebración de los 150 años de vuestra Academia,

Sin otro particular, le saluda muy cordialmente,

Dra. María Cecilia Hidalgo
Presidenta

cc: Arch. Presidenta

Buenos Aires, 28 de agosto de 2019

Sr. Presidente de la
Academia Nacional de Ciencias
Dr. Juan Tirao
S / D

De mi mayor consideración:

Me es grato informarle que en Sesión Privada Ordinaria del día lunes 26 de agosto, esta Academia ha resuelto adherir a los festejos por los 150 años de la creación de la Academia que usted preside, iniciada en 1869 por el Presidente Domingo Faustino Sarmiento.

En mi nombre y en el del claustro que presido deseo hacerle llegar los mejores augurios para las actividades que se celebrarán desde el día 9 hasta el día 11 de septiembre cuando se cumplirá el Sesquicentenario.

Reciba usted mi consideración más distinguida.

Ing. Juan Carlos Ferreri
Académico Presidente

UNC Universidad Nacional de Córdoba

FACULTAD DE PSICOLOGIA
Universidad Nacional de Córdoba

2019 - Año de la Exportación

Córdoba, 2 de Septiembre de 2019

Presidente
Dr. Juan A. Tirao
Academia Nacional de Ciencias
S_____/_____D
PRESENTE

Por la presente quiero agradecerle sinceramente la invitación a participar del sesquincentenario de la Academia Nacional de Ciencias.

La honorable institución que preside ha sido en toda su trayectoria un baluarte del desarrollo y la divulgación del conocimiento.

Hoy es justo celebrar y ratificar el compromiso institucional con el estudio, desarrollo, progreso y divulgación de las Ciencias.

Les deseo el mayor de los éxitos en las diversas actividades programadas para la celebración y en toda su labor permanente.

Saludo a usted con mi mayor consideración,

Patricia Altamirano
Decana
Facultad de Psicología - UNC

FCEFyN | UNC | D Decanato

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FISICAS Y NATURALES

Córdoba, 4 de Setiembre de 2019.

Estimado Sr. Presidente
De la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba
Dr. Juan Tirao
S/D

Me dirijo al Sr. Presidente, y por su intermedio, a todos los miembros de la Comunidad de esa prestigiosa Academia, en el afán de incluir no solamente a los distinguidos académicos, sino también, a quienes trabajan día a día por el engrandecimiento de esa Institución generadora de saber, de la que tan orgullosos estamos todos los ciudadanos, y los universitarios cordobeses, en particular.

La celebración en Colombia, del Congreso Latinoamericano de Ingeniería, y mi condición de Presidente del Consejo Federal de Decanos de Ingeniería, no me permiten estar celebrando junto a Uds., tan importante y emotivo momento, cual es el 150 cumpleaños de La Academia, como hubiese sido de mi agrado.

Nuestras Instituciones comparten el honor, de haber nacido, junto con nuestro Observatorio Astronómico, de la visión de Sarmiento, siendo así, que con diferencia de pocos años, las tres Instituciones comenzaron, aunque con diferentes funciones, a hacer sus aportes al crecimiento y desarrollo de la Nación.

Cierro este saludo, Sr. Presidente, poniendo a la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, una vez más a disposición de esa Academia, para colaborar en lo que nos sea posible, como lo hacemos habitualmente, agradeciéndole por la invitación a la celebración, y felicitándolos por la prestigiosa tarea desarrollada por los académicos, en estos 150 años, de impulsar permanentemente la generación de nuevos saberes, alejando el límite del conocimiento, para bien de la especie humana.

Vaya de nuestra parte un ..

¡¡ FELIZ CUMPLEAÑOS ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS DE CÓRDOBA !!

Atentamente,

Mgter. Ing. Pablo G. A. Recabarren
DECANO
Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales
Universidad Nacional de Córdoba

Biblioteca Mayor
Universidad Nacional de Córdoba

REFORMA 1918-2018

BM 200 AÑOS 1818-2018

Córdoba, 09 de setiembre de 2019.-

Al Sr. Presidente
De la Academia Nacional de Ciencias
Prof. Dr. Juan Tirao
S. / D.

Tengo el agrado de dirigirme y en nombre de todo el personal de la Biblioteca Mayor de la Universidad Nacional de Córdoba, para saludar a usted y a todo el personal, por el Aniversario 150° de la Academia Nacional de Ciencias; institución a la cual le estamos sumamente agradecidos por el apoyo incondicional siempre recibido.

Tan relevante institución, fundada el 11 de setiembre de 1869 a pedido del Presidente Domingo F. Sarmiento al Congreso Nacional por Ley N° 322; permitió en el país el desarrollo de tres actividades básicas con respecto a las ciencias: la producción de información original, el registro y publicación de resultados, y la transmisión del compromiso con esas prácticas a discípulos locales. Y logró constituirse en la primera organización de alcance nacional, que contuvo a los individuos abocados al estudio de la naturaleza dispersos hasta ese momento en el país.

Queremos reafirmar nuestro compromiso e interés, desde esta institución de 200 años de historia, de continuar trabajando juntos y aunadamente en pro del desarrollo y difusión de la ciencia, para el futuro de todos.

Saludamos a usted, muy atentamente.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA BIBLIOTECA MAYOR

Lic. GABRIELA CUCZZO
DIRECTORA
BIBLIOTECA MAYOR
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

Fundación Museo de La Plata
Francisco Pascasio Moreno

1919-2019 Francisco P. MORENO CENTENARIO DEL FALLECIMIENTO

LA PLATA, 3 de septiembre de 2019.-

A la
COMISIÓN DIRECTIVA de la
ACADÉMIA NACIONAL DE CIENCIAS
Avda. Vélez Sarsfield s 249
Córdoba

De nuestra consideración:

Tenemos el agrado de dirigirnos a usted, en nombre de nuestro Comité Ejecutivo, a los efectos de hacer llegar a esa honorable Academia de Ciencias, nuestras sinceras felicitaciones por conmemorarse este año el 150 aniversario de su creación.

Sabemos de su reconocida historia, como así también de los importantes logros alcanzados y que desde su inicio, fueron incorporando no solo como parte del desarrollo de las ciencias naturales sino, como lo es también su divulgación.

Al saludarlos muy atentamente, nos reiteramos con muy atenta consideración.

Dr. PEDRO ELBAUM
Presidente

Museo de La Plata - Paseo del Bosque s/n - 1900 La Plata
Tel. /Fax (0221) 425-4369
E-mail:fundacion@fcnym.unlp.edu.ar

AAPC
ASOCIACION ARGENTINA PARA EL PROGRESO DE LAS CIENCIAS

Córdoba, 11 de septiembre de 2019

Sr. Presidente
Academia Nacional de Ciencias
Córdoba
Dr. Juan Alfredo Tirao
S / D

Con gran alegría la Asociación Argentina saluda a la Academia Nacional de Ciencias en su 150º. Aniversario, celebrando este siglo y medio de continua y fecunda labor en defensa de las actividades científicas en nuestro país, en su promoción y difusión y sin deamayar ante el enorme esfuerzo de acercar a los científicos y sus logros al conjunto de la sociedad. Esperamos poder continuar juntos por este importante y necesario camino, cuyos ideales compartimos.

Saludos muy cordiales para Ud. así como para todos los Sres. Académicos y todas las Sras. Académicas,

Dra. Susana Hernández
Presidente AAPC

Asociación
Asociação
Association

INTERCIENCIA *Association*

Una Federación de las Asociaciones para el Avance de la Ciencia en las Américas
A Federation of Associations for Advancement of Science in the Americas
Uma Federação das Assoções para Progresso da Ciência nas Américas
Une Féderation des Associations pour l´ Avancement des Sciences dans les Amériques

CÓRDOBA, 11 de septiembre de 2019

Señor Presidente de la
Academia Nacional de Ciencias
Córdoba

Estimado Dr. Tirao:

En nombre de la Asociación Interciencia deseo hacerle llegar los saludos en ocasión de la celebración de los 150 años de la Academia Nacional de Ciencias. La institución que usted preside es un referente en la actividad académica argentina, que trasciende las fronteras del país para proyectarse a toda la región.

Sin otro particular, lo saludo muy atentamente

Miguel A. Blesa
Presidente

CENTRO REGIONAL DE PRESERVACIÓN Y CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL EN OBRAS SOBRE PAPEL

ASOCIACION CIVIL PARA LA PRESERVACIÓN Y CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL EN OBRAS SOBRE PAPEL
25° A N I V E R S A R I O
1994 - 2019
"Trabajando comprometidamente en el cuidado de los bienes culturales en papel"

Córdoba, 09 de setiembre de 2019.-

Sr. Presidente
De la Academia Nacional de Ciencias
Dr. Juan Tirao
S. / D.

Tengo el agrado de dirigirme y en nombre de todas Instituciones Culturales Miembros que conforman el Centro Regional de Preservación y Conservación del Patrimonio Cultural en Obras sobre Papel, para saludar a usted y a todo el personal, por el Aniversario 150° de la Academia Nacional de Ciencias; institución a la cual le estamos sumamente agradecidos por el apoyo incondicional siempre recibido.

Tan relevante institución, fundada el 11 de setiembre de 1869 a pedido del Presidente Domingo F. Sarmiento al Congreso Nacional por Ley N° 322; permitió en el país, el desarrollo de tres actividades básicas con respecto a las ciencias: la producción de información original, el registro y publicación de resultados, y la transmisión del compromiso con esas prácticas a discípulos locales.

Queremos reafirmar nuestro compromiso e interés de continuar trabajando aunadamente por el desarrollo y difusión de la ciencia, así como en la preservación y conservación del valioso patrimonio bibliográfico y cultural, que nuestras instituciones custodian, para las futuras generaciones.

Saludamos a usted, atentamente.

Bib. Marta Pizarro
Vicepresidente
Centro Regional de Preservación y Conservación
del Patrimonio Cultural en Obras sobre papel

Lic. Gabriela Cuozzo
Presidente
Centro Regional de Preservación y Conservación
del Patrimonio Cultural en Obras sobre Papel

Catamarca, 6 de Septiembre de 2019

Sr

PRESIDENTE DE LA ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS

Dr. JUAN A. TIRAO

SU DESPACHO

Con inmenso beneplácito he recibido la invitación cursada por esa Prestigiosa institución con motivo de la celebración del sesquicentenario de su fundación. Celebración que se ve engalanada con la participación de tan notables instituciones y autoridades que bregan por el avance científico y académico de las ciencias.

Ante tan importante fecha no puedo dejar de expresar mi autentico pesar que, por razones laborales, me impiden la concurrencia a la ciudad de Córdoba para poder sumarme a tan importante acontecimiento.

En nombre de mi familia, descendientes del Dr. Oscar Doering, quiero expresar un inmenso agradecimiento por la invitación recibida para la celebración de tan memorable fecha.

Le hago llegar mis más cálidas felicitaciones por congregar tan nutrida como prestigiosas instituciones y autoridades para la actividad académica como la programada que realza y da brillo a la conmemoración del sesquicentenario de la fundación de la Academia Nacional de Ciencias.

Saludo a Ud. con mi mayor consideración

OSCAR ADOLFO DOERING

D.N.I 11.982.541

Buenos Aires, 10 de Septiembre de 2019

Doctor Juan A. Tirao,
Presidente
Academia Nacional de Ciencias
S_____/_____D

Me siento honrado de haber sido invitado a participar de la Jornada Conmemorativa por el sesquicentenario de la entidad que Ud. preside con suma idoneidad y pasión.

Como argentino, es un orgullo contar con una academia que durante tantos años veló por la educación de los compatriotas y el estudio del territorio.Una entidad que mantuvo vigente la visión de su fundador, Domingo Faustino Sarmiento, quien sembró la semilla del trabajo científico cuando pocos conocían su inmenso valor.

Desafortunadamente no podré asistir a los festejos en Córdoba por obligaciones laborales, pero, desde mi lugar, me sumo a la celebración con alegría y admiración. Los mejores deseos en mi nombre y el de la Editorial Ferias & Congresos S.A.; larga vida a la querida e indispensable Academia Nacional de Ciencias.

Saludo a Ud. con mi mayor consideración,

Juan Carlos Grassi
Presidente
jcgrassi@feriasycongresos.com.ar

Editorial Ferias & Congresos
Tel.: +54 11 4863-5952
Av. Córdoba 3580 (C1188AAO),
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
www.feriasycongresos.com.ar

El Presidente del *Club de las Fuerzas Armadas Córdoba*

CARLOS A. QUEVEDO
General de División (R)

Saluda al Señor Presidente de la Academia Nacional de Ciencias y por su digno intermedio a los Sres miembros, en oportunidad de conmemorarse el 150 ° Aniversario de la creación.

Sr Presidente
Dr D JUAN TIRAO
Presente

V CONGRESO DE HISTORIA DE LA GEOLOGÍA ARGENTINA (V CAHGEO): LA GEOLOGÍA EN EL SESQUICENTENARIO DE LA ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS

Organizado por la Sociedad Geológica Argentina.
12 y 13 de septiembre. Salón de Actos ANC.

El objetivo de la reunión fue la presentación y discusión de trabajos de investigación sobre historia de la Geología, tanto los relacionados con acontecimientos sociales, personalidades e instituciones vinculados a las Ciencias de la Tierra de nuestro país y países colindantes, y otros relacionados al contexto histórico de su desarrollo, desde la época colonial hasta épocas recientes.

La modalidad de trabajo fue la realización de exposiciones orales sujetas a preguntas y debates de los participantes. Se propició, particularmente, la realización de conferencias específicas vinculadas con la creación y la influencia de la Academia Nacional de Ciencias en el desarrollo de los estudios geológicos en el territorio argentino. Como ocurrió en los congresos previos, las comunicaciones estuvieron dedicadas a una variedad de disciplinas, temas y situaciones históricas de las Ciencias de la Tierra en la Argentina.

Programa

En conmemoración del 150º aniversario de la fundación de la Academia Nacional de Ciencias

Jueves 12 de septiembre

Acto inaugural. Palabras de apertura del Sr. Presidente del Comité Organizador, Guillermo L. Albanesi. Palabras de bienvenida del Sr. Presidente de la ANC, Juan A. Tirao.

Conferencia Plenaria de Apertura
Abel Peirano y el desarrollo geológico del noroeste argentino. Florencio G. Aceñolaza.

Ponencias
• Historia de la exploración del petróleo en la provincia de San Juan. Ricardo J. Calegari
• El nacimiento de la geología en la enseñanza universitaria. Víctor A. Ramos, Roberto D. Martino
• Louis Agassiz en Argentina y Chile: una historia poco conocida. Francisco Hervé, Reinaldo Charrier
• La geología de Théodore Pavie. Eduardo G. Ottone
• Panorama sobre el desarrollo de la sedimentología en la República Argentina. Luis A. Spalletti
• Presentación del libro: *La minería cordobesa*. José E. Sánchez Rial

Conferencia Plenaria
Historia de los boratos y el litio en Argentina. Ricardo N. Alonso

Ponencias
• Joaquín Camaño y Bazán (1737-1820): su aporte a la interpretación de los procesos geomorfológicos de la región central de Argentina. Marcela A. Cioccale, Micaela Pleitavino
• El mesón de fierro en la cartografía de los siglos XVI a XIX. José Sellés-Martínez
• Historia del Departamento Regional Centro de la Comisión Nacional de Energía Atómica. Breve reseña de los hitos académicos previos y el contexto mundial para la época de su creación. Juan O. Álvarez, José Noriega
• Thaddaeus Haenke: naturalista de la expedición de Malaspina. Víctor A. Ramos, Ricardo N. Alonso
• Nuevas aristas del perfil de Anselmo Windhausen. Graciela L. Argüello, Gabriela A. Sacchi
• El viaje de Walter Schiller a Brasil en 1912. Silvia I. Carrasquero
• Bailey Willis: un geólogo yanqui y el desarrollo del norte de la Patagonia. Alberto C. Riccardi
• El geólogo-naturalista Arnold Heim (1882-1965): primer Miembro Correspondiente de la Sociedad Geológica Argentina. Carlos A. Cingolani

Visita guiada a museos

Viernes 13 de septiembre

Conferencia Plenaria: Bonpland y los bivalvos fósiles de la bajada. Eduardo G. Ottone

Ponencias
• Ciclos exploratorios: no convencionales, planificación y después. Osvaldo Carbone, Graciela Blanco, Gustavo Vergani, Adolfo Giusiano

• Neuquén, a un siglo del descubrimiento del petróleo. ¿Por qué fue estatal? Osvaldo Carbone, Gustavo Vergani, Adolfo Giusiano
• Tras los pasos de Carl E. Burckhardt en los Andes mendocinos. Beatriz Aguirre-Urreta, José F. Mescua, Verónica V. Vennari, Víctor A. Ramos
• Colecciones históricas de fines del siglo XIX y principios del siglo XX en el museo Dr. Saturnino Iglesias, Jujuy. Sonia A. González Patagua
• La geología de Misiones según el informe inédito de CARTA. Susana E. Ciccioli
• Telasco García Castellanos: promotor de la Geología y de las ciencias. Alberto C. Riccardi

Presentación del libro
La minería del Famatina (La Rioja, Argentina). Enrique Orche García

Ponencias
• Evolución de la pedología y su relación con la geología. Gabriela A. Sacchi, Graciela L. Argüello
• Un siglo de vaivenes políticos e ideológicos en el área geológica- minera del gobierno nacional. Roberto F. N. Page
• En el centenario de la publicación "La Sierra Baya, estudio geológico y económico" por Juan José Nágera. José Sellés-Martínez
• Litargirio y plomo (±Ag) en la mina La Argentina, Departamento Minas, Córdoba: aporte de la mineralogía a la metalúrgica extractiva de mediados del siglo XIX. Jorge A. Sfragulla, Raúl Lira, María J. Espeche
• Josefa Vicenta Giambastiani de Peláez (1891-1974): primera doctora en geología y mineralogía de la Escuela de Ciencias Naturales (1931), Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (1876), de la Universidad Nacional de Córdoba (1613). Roberto D. Martino
• Modelos geológicos en la historia temprana de las ciencias en Córdoba, Argentina, y sus alcances actuales. Guillermo L. Albanesi, Jorge A. Sfragulla, Claudio A. Carignano
• El primer estudio geológico de las Provincias Unidas del Río de La Plata: Los aportes de Dámaso A. Larrañaga. Víctor A. Ramos.

Acto de cierre

Visita guiada a las instalaciones de la Academia Nacional de Ciencias