

BIOESTRATIGRAFÍA DE ALTA RESOLUCIÓN: 45 AÑOS DATANDO AMONITES¹

Palabras clave: paleontología, bioestratigrafía, amonites, Cretácico.

Key words: paleontology, biostratigraphy, ammonites, Cretaceous.

Unos moluscos extintos, los amonites, son la herramienta que usa la autora para realizar bioestratigrafía de alta resolución, es decir, para datar estratos geológicos, en una tarea con impacto internacional e importancia económica

■ **M. Beatriz Aguirre-Urreta**

Instituto de Estudios Andinos Don Pablo Groeber, Departamento de Ciencias Geológicas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.

aguirre@gl.fcen.uba.ar

¹ Editor asignado: **Víctor Ramos**

■ INFANCIA Y MIS EXCURSIONES EN NECOCHEA

Mi interés por la paleontología me acompaña desde mi infancia cuando pasaba largos veranos en las playas de Necochea. Mis abuelos maternos tenían un chalet muy cerca de la playa, “El Ceibo”, donde con mi mamá y mis hermanos junto con abuelos y tías pasábamos todo el verano con visitas de mi papá que trabajaba parte del verano en Buenos Aires. Cuando tenía apenas seis meses estalló la epidemia de polio en nuestro país y por iniciativa de papá, que era médico, nos quedamos en Necochea hasta abril, esperando poder volver a Florida, donde vivíamos y donde vivieron mis padres hasta sus últimos días. Fuera de ese inicio trágico, las vacaciones en Necochea eran inolvidables, con excursiones al puerto de Quequén o al parque Miguel Lillo cuando el sol no acompañaba y con largas caminatas por sus extensas playas donde recurrentemente aparecías brillantes

fragmentos de huesos petrificados traídos por las olas. Con el paso de los años estas excursiones se ampliaron a las barrancas que afloran en Las Grutas o en Punta Negra al suroeste de Necochea o hacia Costa Bonita pasando Quequén hacia el este, donde también se encontraban restos fósiles.

Ya un poco más grande continuaba mi interés por los fósiles y mi madre me llevaba al Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia donde aún recuerdo como nos recibía la Señorita Floris y el Señor Gutiérrez nos enseñaba a preparar los fósiles que habíamos encontrado durante el verano. En mi adolescencia me uní a la Asociación Amigos de las Ciencias Naturales de Necochea donde un grupo de entusiastas locales, y turistas como yo, organizábamos excursiones en busca de fósiles y en algunas ocasiones también restos arqueológicos que abundan en la región.

■ MIS PRIMEROS PASOS EN LA UNIVERSIDAD

Apenas terminé el colegio secundario, y a días de regresar del clásico viaje de egresados a Bariloche, en el mes de diciembre de 1972 me inscribí para hacer el curso de ingreso libre a la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA. Éste era de carácter intensivo y duraba menos de dos meses. Se cursaba Química, Física, Biología, Matemáticas y Geología y se rendían los exámenes finales a principios de febrero. Aún con mi interés por la paleontología me inscribí también en la carrera de Computación, influenciada en parte por mi padrino quien era un entusiasta de este tema y había estudiado algunos años en la Manzana de las Luces; él siempre hablaba del Dr. Sadosky y de la famosa Clementina. Al poco tiempo me convencí de que ese no era mi camino y me dediqué a cursar materias de la Licenciatura en Biología, lamentablemente en épocas muy complicadas. Dos si-



Figura 1: *Mi temprana infancia en Necochea y años después en 1975 buscando fósiles en las barrancas cercanas al sur de la ciudad.*

tuaciones me decidieron finalmente a especializarme en Paleontología, por un lado, mis excelentes docentes en Paleontología I, en especial Lidia Lustig y Eduardo Olivero y, por otro lado, mi horrible experiencia en los trabajos prácticos de Fisiología Animal donde se trabajaba con animales a los que sometíamos a experimentos que me costaba llevar adelante. Fue en ese momento que resolví definitivamente dedicarme a estudiar animales que habían muerto hacía millones de años y de lo cual yo no tenía ninguna responsabilidad.

Nuevamente gracias a las sugerencias de Lidia Lustig decidí presentarme a una beca de Conicet para hacer mi doctorado. Como todas las actividades de Paleontología en la facultad estaban concentradas en el Departamento de Ciencias Geológicas, mi intención inicial fue anotarme para hacer el doctorado

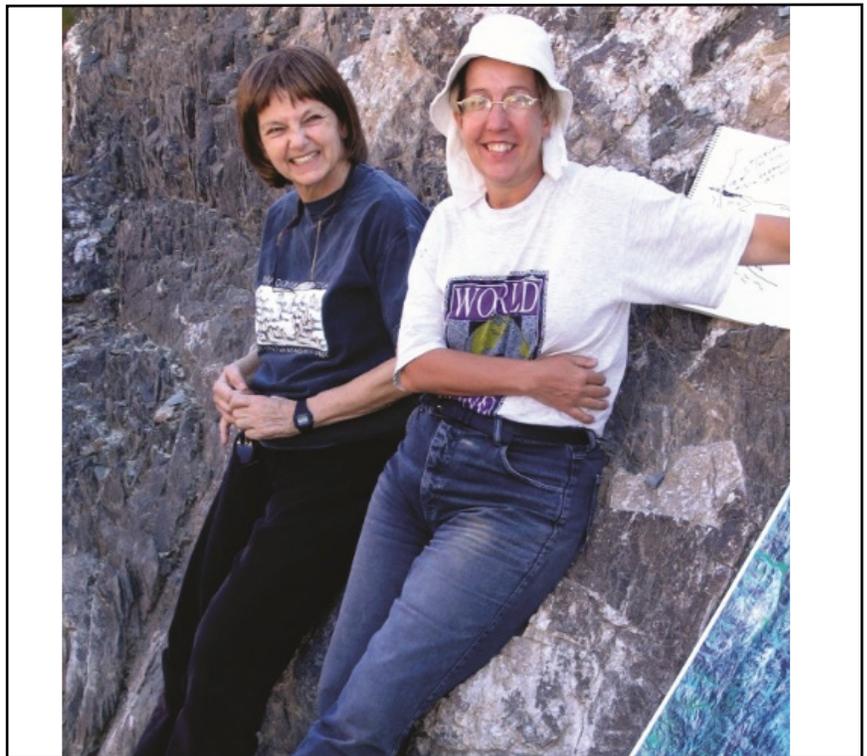


Figura 2: *En las cercanías de Mendoza junto a Lidia Lustig durante un viaje de campo de la reunión "Backbone of the Americas: From Patagonia to Alaska" organizada por la Asociación Geológica Argentina y la Geological Society of America en 2006.*

en ese departamento, pero en esos tiempos y con esas autoridades era imposible pensar en una interdisciplina, así que no tuve otra opción que inscribirme en el doctorado de Biología. Muchos años después, en 2006, tuve oportunidad de volver a encontrarme con Lidia en Mendoza en un viaje de campo y pude nuevamente compartir con ella muy lindos recuerdos.

Ingresé al Conicet como becaria de iniciación en 1979, con 23 años. Esta beca es la que actualmente se conoce como beca doctoral pues se concursaba para realizar la tesis. Mi director de beca y de tesis fue Alberto C. Riccardi (<https://aargentinapciencias.org/publicaciones/revista-resenas/resenas-tomo-2-no-1-2014/>), reconocido especialista en amonoides quien era profesor en la Universidad Nacional de La Plata y jefe de la División Paleozoología de Invertebrados. Mi plan de tesis versaba sobre una fauna de amonoides, “La Familia Ancyloceratidae en la Cuenca Austral Argentina” y para llevarlo a cabo era necesario coleccionar los fósiles lo que pude hacer gracias al apoyo de Victor A. Ramos (<https://aargentinapciencias.org/publicaciones/revista-resenas/resenas-tomo-3-no-4-2015/>) quien en ese momento se encontraba realizando el levantamiento de varias hojas geológicas de la Cordillera Patagónica

Sur en el marco de su trabajo en el Servicio Geológico Nacional (hoy Segemar).

ca Sur en el marco de su trabajo en el Servicio Geológico Nacional (hoy Segemar).

Mi experiencia en trabajos de campo era casi nula, exceptuando las breves campañas veraniegas en la provincia de Buenos Aires junto con los amigos de las ciencias naturales de Necochea. Fueron campañas largas en lugares poco poblados de la cordillera de Santa Cruz en los alrededores de los lagos San Martín, Cardiel, Nansen, Belgrano y Burmeister, que solo podían realizarse en el verano y donde no solo era necesario acampar todo el tiempo, sino también trasladar ejemplares fósiles en muchos casos muy gran-



Figura 3: Algunas vistas de las campañas en la cordillera Patagónica de Santa Cruz entre 1979 y 1982; en el bosque petrificado de Jaramillo, en las orillas del Lago Nansen después de una tormenta, en el portezuelo del Río Belgrano acompañada por Miguel Palma y un arriero. Con Graciela Marin, compañera de muchas campañas en la inauguración del monumento a J.J. Nâgera.

des que complicaban la logística. La técnica que habíamos diseñado con mi compañera Graciela Marín consistía en sacar la lona de las mochilas y atar cada amonite al marco metálico con antigua cinta de cortina y llevarlos de a uno hasta el campamento donde luego se cargaban al camión Unimog a cargo del Dr. Ramos quien también colaboraba en estos traslados.

En una campaña decidimos emprender una travesía en bote para poder analizar unos afloramientos poco conocidos al oeste del Lago Nansen y siendo quizás un poco tardía la temporada, una tormenta importante no solo nos impidió poder completar el trabajo, sino que complicó aún más el regreso. Apenas pudimos volver a la orilla este del lago con el bote cubierto de agua, todas nuestras pertenencias empapadas y casi sin comida. De allí tuvimos que seguir a pie hasta un puesto abandonado donde luego logramos pedir auxilio a pobladores locales que nos ayudaron a salir sin mayores consecuencias físicas. El bote quedó abandonado y fue necesaria su búsqueda un año después del incidente.

Las tareas de laboratorio tampoco eran sencillas, apenas teníamos

las primeras fotocopias que se esfumaban con el tiempo, no había por supuesto ni computadoras ni traductores de idiomas ni tampoco personal técnico para preparar los fósiles. Aún recuerdo madrugar para estar a las ocho en punto de la mañana en el Museo de La Plata donde me esperaba el Dr. Riccardi para trabajar todo el día. De él aprendí a consultar siempre las fuentes originales y hacer descripciones precisas, sin dejar de detallar la información estratigráfica obtenida en los trabajos de campo. Un tiempo considerable lo invertía en las bibliotecas y también solicitando a investigadores del país y del extranjero la bibliografía imprescindible para el trabajo, que muchas veces tardaba meses en llegar a mis manos.

Además, el Dr. Riccardi viajó a la Universidad de McMaster en Canadá por un año lo que significó que toda nuestra interacción se hiciese por correo postal (!). Sin embargo, esta situación no solo no interfirió en mi trabajo sino que me ayudó a poder consultar bibliografía que no estaba disponible en el país y que recibía regularmente desde Canadá. Con todo pude terminar mi tesis en tres años (la beca doctoral de Conicet en esa época era por cuatro años)

y defenderla el 28 de diciembre de 1981 (el día de los inocentes...). No fue tarea fácil encontrar jurados que quisiesen leerla pues los profesores de Biología argüían que la tesis era de "Paleontología" y estaba fuera de su *expertise*. Finalmente, los miembros del jurado fueron Axel Bachmann, el único profesor de Biología que aceptó leerla y los profesores de Geología Alwine Bertels y Roberto Caminos quienes actuaron como "expertos". Era muy importante poder defender la tesis ese año 1981 pues me había postulado (y ganado) una beca externa del Conicet para continuar mis estudios de amonoides con Peter F. Rawson en *University College London* en 1982. El plan de trabajo era comenzar a estudiar los amonoides neocomítidos del Cretácico temprano de la cuenca Neuquina y ya con el pasaje emitido para viajar a Londres el 7 de mayo de 1982, el 2 de abril estalló la guerra de Las Malvinas.

■ MIS ESTUDIOS DE POSGRADO EN SUDÁFRICA

Fuera del horror de la guerra de Malvinas, en mi caso significó la imposibilidad de viajar al estar Argentina en guerra con el Reino Unido, por lo que seguí trabajando en la facul-



Figura 4: Mi estadía en Ciudad de Cabo en 1983; una foto publicada en el diario "The Argus" mostrando fósiles patagónicos y sudafricanos y mi oficina en el museo.

tad con la posibilidad que me brindó el Conicet de buscar otro lugar para llevar a cabo mi beca externa postdoctoral. Puesto que la cuenca Austral había estado estrechamente comunicada con las cuencas sudafricanas en el Cretácico temprano, me interesaba poder estudiar esas relaciones. Finalmente, en enero de 1983 emprendí viaje a Sudáfrica ya que había podido coordinar con el Dr. Herbert Klinger, investigador del *South African Museum* de Ciudad de Cabo, un plan de trabajo para continuar investigado los amonoides del Cretácico temprano de la cuenca Austral y su comparación con las faunas coetáneas de Zululandia y del corredor Indo-Malgache de África del Sur. Fue un año pleno de desafíos en un país lejano, con otra cultura e idioma y en pleno *apartheid*. Sin embargo, el balance fue muy positivo ya que trabajé excelentemente con Herbie Klinger quien no solo me enseñó a trabajar en detalle, sino que en el museo tuve apoyo para preparar los fósiles, su fotografiado profesional, obtener bibliografía difícil y hasta ésta traducida en muchos casos del idioma ruso. Además, y no menos importante, fue contar con una cantidad apreciable de moldes de invertebrados fósiles característicos del Cretá-

cico de Sudáfrica que se preserva en el repositorio de la facultad.

No solo trabajé con mis fósiles patagónicos en el Museo de Ciudad del Cabo, sino que también pude hacer una campaña a Zululandia con el Dr. Klinger en un ambiente totalmente distinto al que yo conocía en nuestra Patagonia. El inicio del viaje fue muy malo, pues de camino en Transkei, violentaron el vehículo en que viajábamos y robaron absolutamente todo nuestro equipaje y nos quedamos solo con lo puesto. Esto significó un atraso de días gestionando los seguros y recomprando todo lo necesario para la campaña. Allí se trabajaba en plena sabana africana con afloramientos reducidos, mucho calor, con suero antiofídico en la mochila, cuidando de no atraer garrapatas y con un guardaparque armado quien no nos perdía de vista ante la posibilidad de encontrar algún animal salvaje peligroso. Sin embargo, aunque nada de peligro sucedió en la campaña, cuando regresé a Ciudad del Cabo sufrí un ataque de fiebre, dolores musculares y jaqueca o "*tick bite fever*" una enfermedad que se transmite a través de garrapatas infectadas con una rickettsia, y puesto que es una bacteria se combate

exitosamente con antibióticos, pero fueron muchos días de reposo obli-

gado. Esta estadía fue muy importante dado que a pesar de estar a miles de kilómetros de distancia actualmente nuestra cuenca Austral tiene faunas cretácicas similares con el oeste de Sudáfrica. Lo aprendido en mi estadía me permitió conocer mejor las faunas patagónicas y a su vez, su contraste con las biotas coetáneas del resto del oeste sudamericano.

También pude hacer amistades que perduraron por muchos años. Con mis amigos sudafricanos pude conocer muchas regiones del país con numerosos viajes y travesías por el Sistema del Cabo, el Karoo, la Ruta Jardín y los montes Drakensberg, entre otros. Por suerte pude volver a visitarlos diez años después, el año que Nelson Mandela asumió la presidencia del país, éste ya libre de *apartheid*.

■ REGRESO AL PAÍS, Y SEGUNDO POSTDOC EN UK

Regresé al país a principios de 1984 cuando ingresé a la carrera de investigador del Conicet como investigadora asistente bajo la dirección



Figura 5: Campaña a Zululandia acompañada de un guardia armado y disfrutando de excursiones a lo largo de la costa sudafricana.

del Dr. Riccardi. Así continué mis investigaciones en los amonoides del Cretácico de la cuenca Austral publicando varios trabajos en ese tema, como también en crustáceos decápodos y belemnoides. Asimismo, pude publicar los resultados obtenidos en mi beca postdoctoral en Sudáfrica y en 1986 recibimos la

visita del Dr. Klinger quien participó del Cuarto Congreso Argentino de Paleontología en Mendoza. También compartimos una campaña al Cretácico Superior de Patagonia austral organizada por el Dr. Riccardi donde visitamos varias localidades clásicas y colectamos una importante cantidad de amonoides que se en-

cuentran depositados en las colecciones de invertebrados fósiles del Museo de La Plata.

En 1987 obtuve mi promoción directa a investigador adjunto sin director en el Conicet y finalmente pude visitar Londres en 1988 (viaje frustrado en 1982 por la guerra de Malvinas) para trabajar con el Prof. Peter F. Rawson en *University College London*, uno de los máximos especialistas mundiales en amonoides del Cretácico inferior. Coincidimos en un mutuo interés de correlacionar las zonaciones que estaba desarrollando en la cuenca Neuquina, con las del hemisferio norte y en ese momento me aparté de la cuenca Austral y comencé a trabajar en la cuenca Neuquina. En esos seis meses en Inglaterra pude avanzar en el conocimiento de los amonoides del Neocomiano con posibilidad de visitar las extensas colecciones del Museo de Historia Natural de Londres y también recorrer varias localidades clásicas del Mesozoico marino de Inglaterra como *Lyme Regis*, *Speeton* y *Whitby Bay*, entre otras. Durante parte de mi estadía compar-



Figura 6: En el lago Argentino junto con los dres. Riccardi y Klinger en 1986.

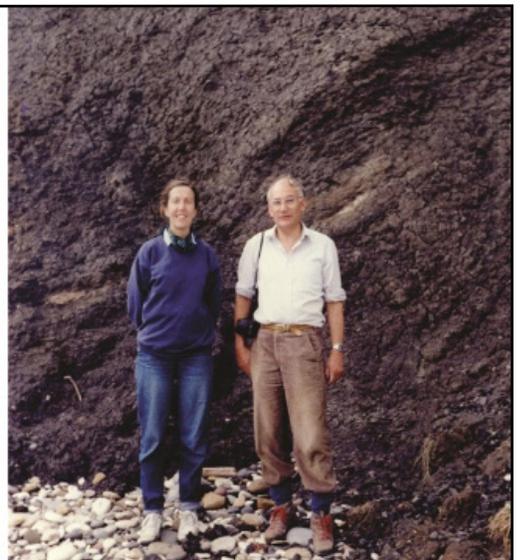
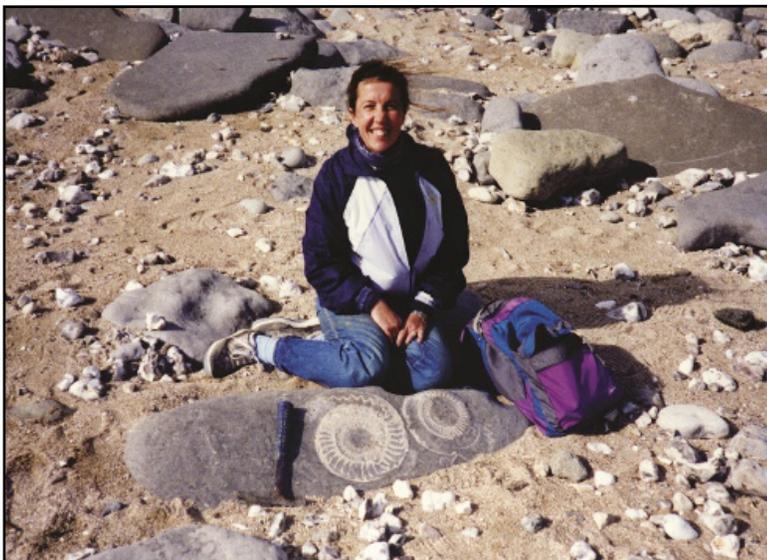


Figura 7: Mis trabajos de campo en el Reino Unido con Peter Rawson en 1988; en excursiones a las clásicas localidades de *Lyme Regis* y *Speeton*.

tí oficina con el Dr. Fernando Etayo Serna, reconocido geólogo y paleontólogo colombiano, quien también visitaba a Rawson y con quien pude mejorar mis conocimientos sobre los amonites del Cretácico temprano de Colombia.

La estadía en el entonces departamento de Geología de *University College London* (hoy *School of Earth Sciences*) también me permitió interactuar con otros colegas, espe-

cialistas en otras disciplinas como John McArthur, Paul Bown y Richard Tyson quienes posteriormente integraron un grupo de trabajo en el Cretácico temprano de cuenca Neuquina incluyendo viajes de campo. Un recuerdo especial me merece el Profesor Desmond Donovan reconocido por sus estudios en diversos cefalópodos jurásicos y un apasionado de la ópera con quien disfruté de agradables veladas en la *Royal Opera House* de Londres.

■ MI VIDA PROFESIONAL COMO INVESTIGADORA DEL CONICET

En la cuenca Neuquina, tan importante desde el punto de vista de sus recursos naturales, no se habían realizado tareas sistemáticas de investigación en amonoideos del Cretácico inferior desde los pioneros trabajos de Heinrich Gerth en Mendoza y de Charles Weaver en Neuquén a principios del siglo XX. Estos estudios los extendí también a la cuenca Acon-



Figura 8: Campañas en la Alta Cordillera de Mendoza; en la quebrada de Agua Blanca con Luis Buatois, Gabriela Mángano, Gabriela Lo Forte, don Cortés, nuestro baquiano y Victor A. Ramos y en el paso de Piquenes siguiendo las huellas de Darwin. En la Alta Cordillera de San Juan, en el paso de La Honda a 4.375 metros, con el Aconcagua al fondo, con Suzanne Kay, Pamela Álvarez, Sandra Benoit, Daniel Pérez, Alfonso Mosquera y Tomás Zapata.

cagüina de Mendoza y San Juan, así como a la vertiente chilena de los Andes. Nuevamente estos trabajos comprendieron extensas campañas durante el verano, inicialmente a la Cordillera Principal de San Juan y Mendoza, y posteriormente a la región extra-andina de Neuquén. Los trabajos en la Alta Cordillera estaban asociados al levantamiento de las hojas geológicas Aconcagua y La Ramada a cargo de Víctor A. Ramos en conjunto con un numeroso grupo de estudiantes, lo que me permitió comenzar a dirigir geólogos, inicialmente en sus trabajos finales

de Licenciatura y luego en sus tesis doctorales. Un especial recuerdo a "las Gabrielas", Gabriela Mángano y Gabriela Lo Forte con quienes compartí un verano en la Quebrada Agua Blanca, con magníficas vistas del Aconcagua. En campañas posteriores participaron colegas con quienes aún mantengo estrechos lazos laborales y de amistad. Especiales recuerdos compartiendo largas horas de trabajo, sol, nieve, mates y pizzas cordilleranas con Pamela Alvarez, Daniel Pérez, Ernesto Cristallini y Suzanne Kay y luego también con Maisa Tunik y Laura Giambiagi.

Estas investigaciones se vieron cristalizadas en una obra que aún hoy día es de referencia en los estudios de los Andes Centrales: *Geología de la región del Aconcagua, provincias de San Juan y Mendoza, República Argentina*, publicada como un anal de la Dirección Nacional del Servicio Geológico en el año 1996.

Además de encarar el estudio de los diversos amonoideos cretácicos desde el punto de vista sistemático, he dedicado especial atención a la correlación con otros métodos



Figura 9: Mis estudios y trabajos en los Cáucacos en 1991. En la Academia de Ciencias de Azerbaijón con el entonces director del Instituto de Geología, académico Akif Alizade y una joven colega; disfrutando una taza de té con una familia local y de visita a micropaleontólogos en el Servicio Geológico de Dagestán en Majachkalá y vista de los afloramientos del Albiano-Campaniano en Gonagkend.

bioestratigráficos como aquellos de nanofósiles calcáreos y palinomorfos. Con Andrea Concheyro compartimos largos años de trabajo, tanto en el campo como en el laboratorio, luego también con Marina Lescano y Andrea Caramés. Un acompañamiento similar lo tuve con Eduardo G. Ottone con sus trabajos paleobotánicos y palinológicos.

La necesidad de consolidar estas investigaciones se vio cristalizada con la creación a fines de la década del 80 del Laboratorio de Bioestratigrafía de Alta Resolución del Departamento de Ciencias Geológicas de la UBA, a mi cargo, donde becarios, doctorandos y licenciandos, y también investigadores jóvenes desarrollaron sus estudios.

Los amonoideos neuquinos eran similares a los del Tethys europeo y su extensión a los Cáucos donde se conocían faunas similares desde fines del siglo XIX lo que motivó mi interés en compararlos e investigar sus posibles relaciones. Eso fue posible en 1991 ante la invitación del Dr. Sadai Aliev, investigador del Instituto de Geología de la Academia de Ciencias de Azerbaiján, en ese entonces parte de la Unión Soviética, para trabajar en su capital Bakú, compartiendo estudios de amonoideos, crustáceos y belemnoides del Cretácico. Mis conocimientos del idioma ruso, segundo idioma que se habla allí además del azerí, eran limitadísimos puesto que, aunque había tenido que revisar mucha bibliografía para mi tesis doctoral, casi solo se centraban en poder transliterar el alfabeto. Tampoco tenía mucha idea de cómo manejarme en un país de fuerte arraigo musulmán. Este viaje tuvo un comienzo accidentado ya que el mismo día que tenía que volar a Bakú vía Moscú desde Buenos Aires el 19 de agosto, se produjo un intento de golpe de estado en la Unión Soviética, en el

que un grupo de miembros del gobierno y de la KGB depusieron brevemente al presidente Mijaíl Gorbachov e intentaron tomar el control del país. Como medida precautoria aplacé una semana el viaje y luego de un largo y en parte accidentado periplo, mi estadía se desarrolló con normalidad en la Academia de Ciencias, comunicándome con Sadai y otros investigadores en inglés y con la ayuda de un estudiante peruano fluente en ruso, de nombre Ángel Stalin, que colaboraba para hacer más sencilla la comunicación. Aunque se había planeado una campaña a Georgia, la inestabilidad política nos impidió visitarla y en cambio fuimos a trabajar a los Cáucos de Azerbaiján y Daguestán, donde llegamos a visitar a paleontólogos que trabajaban en el Servicio Geológico, en su capital Majachkalá. En esa ocasión recorrimos numerosas localidades: Gergebil y Levashi, entre otras en Daguestán y Gonagkend y Tengealti en Azerbaiján, donde se reconocen extensos afloramientos del Cretácico. En las localidades del Cretácico temprano se registran potentes sucesiones de margas oscuras y calizas con abundantes amonites, belemnites y bivalvos mientras que aquellas del Cretácico tardío tenían típicas facies de cretas rojas y blancas donde predominan los equinodermos e inocerámidos.

En una ocasión, en las cercanías de Gonagkend, amanecimos con mucha niebla y era poco lo que se podía observar en el terreno. En un momento, Aliev divisó que nos apuntaba una escopeta, con una persona escondida detrás de unas rocas y, al preguntar que sucedía, la respuesta fue que “esperaba a los armenios”, en obvia alusión a la disputa entre Armenia y Azerbaiján por el enclave de Nagorno-Karabakh. Por suerte no pasó de un susto, y al comprobar que solo estábamos trabajando, pudimos entablar una

buena relación con el joven pastor azerí Mirlaba quien se encontraba cuidando sus ovejas.

En 1993 recibí por primera vez la visita de Peter Rawson a nuestro país. Además de trabajar en la facultad hicimos un viaje a la cuenca Neuquina y luego Pete junto con su esposa Sue, compartieron campañas por más de 20 años. Con Peter estudiamos sistemáticamente los distintos grupos de amonoideos representados en la Formación Agrio. Los resultados de nuestras investigaciones se vieron plasmados en una larga serie de publicaciones, la mayoría de ellas en *Cretaceous Research*. Sin embargo, resta aún el análisis detallado de la fauna de crioceratítidos que abunda en el Miembro Agua de la Mula de dicha formación. Este grupo de amonoideos es grande, de sistemática compleja, con una sobre-representación taxonómica importante debida probablemente a su variabilidad intraespecífica y a la falta de colecciones con detallada estratigrafía en muchas regiones del mundo. Estudiar este significativo grupo de amonoideos es prioritario y de esta manera quedarían completos los estudios sistemáticos de cefalópodos de la Formación Agrio. También hemos puesto especial énfasis en estudios bioestratigráficos. Esto ha permitido contar hoy con una zonación de detalle comparable con la estándar del Mediterráneo, región en la que hay 200 años de investigaciones en el tema.

En las numerosas campañas a Neuquén y el sur de Mendoza tuve oportunidad de conocer a muchos pobladores con quienes compartí nuevas experiencias para mí. Siempre mostré un interés genuino en sus tradiciones y forma de vida y no puedo dejar de agradecer a la familia Kilapi del Salado y muy especialmente a la familia de Gabriel y Leonilda Rivera y su extensa familia,

particularmente su hija Mireya, pioneros habitantes del encantador valle de Pichaihue. Lamentablemente Leonilda ya no nos acompaña, pero siempre recordaremos sus mates, sus tortas fritas, su dulce de leche y sus famosas milanesas.

Los estudios en amonoides del Cretácico me han permitido integrar un grupo de expertos internacionales (*Kilian Group*), siendo hasta 2006 *vice-chair* del *Lower Cretaceous Ammonite Working Group* de la Unión Internacional de Ciencias Geológicas y participar en reuniones dedicadas al estudio de este importante grupo de fósiles. Integro desde hace

años varios grupos de trabajo (Berriasiano, Valanginiano, Hauteriviano y Barremiano) de la subcomisión del Cretácico de la Comisión Internacional de Estratigrafía de la UICG. Mi continua dedicación me ha valido ser elegida por mis pares, como miembro con voto de la subcomisión del Cretácico en el período 1998-2009, cuya principal misión es la determinación de las unidades cronoestratigráficas formales con la definición de GSSP (*Global Stratotype Section and Point*), piedra fundamental para establecer los límites temporales de las unidades cronoestratigráficas y permitir las correlaciones intercontinentales.

Integrar estos grupos de trabajo me permitió concurrir a reuniones y conocer otras regiones del mundo y participar en visitas de campo en Inglaterra, España, Suiza, Tíbet y Túnez. He sido también invitada a realizar exploraciones en la vertiente chilena de los Andes, desde la cuenca de Chañarcillo en el norte hasta la Patagonia incluyendo Tierra del Fuego.

Asimismo, me he dedicado, junto con mi grupo de trabajo, a enfocar parte de los estudios en la cuenca Neuquina desde el punto de vista tafonómico y paleoecológico, para lograr una reconstrucción paleoam-



Figura 10: Mis trabajos en la cuenca Neuquina desde la década de 1990. Con Peter Rawson y Andrea Concheyro en afloramientos de la Formación Agrio en Cerro La Parva y con Victor Ramos en cercanías de Mina La Continental. Un encuentro fortuito con don Gabriel Rivera en un camino regional y de visita en casa de los Rivera en el valle de Pichaihue con Gabriel y Leonilda.

biental de la cuenca en el Cretácico inferior complementados con análisis paleontológicos y paleoclimáticos. A lo largo de los años ha sido un largo y fructífero camino de cola-

boración con Darío G. Lazo, quien actualmente dirige el laboratorio de Ecosistema Marinos Fósiles del IDEAN junto a un nutrido grupo de estudiantes y jóvenes investigadores.

A partir de nuestros trabajos en la Alta Cordillera de Mendoza he mantenido un prolongado interés en Charles Darwin y sus investigaciones, no solo reconstruyendo sus



Figura 11: Excursión al Tibet visitando numerosas secciones en los Himalayas durante el 30° Congreso Internacional de Geología en 1996, con el chófer local, con habitantes de la región y llegando al pie del Monte Everest.

travesías en la cordillera, sino también en sus estudios en todo nuestro país a lo largo de varios años. En ese sentido fui invitada a participar como conferencista en *Darwin's Living Legacy, An international Conference on Evolution and Society*, que se llevó a cabo en la legendaria *Bibliotheca Alexandrina* en Egipto en 2009. Este importante evento contó con la participación de 120 académicos de 30 países y fue la culminación de la celebración global del *British Council* de la vida, el trabajo y el legado de Charles Darwin, una iniciativa conocida como el proyecto *Darwin Now*.

Una de nuestras contribuciones a este relevante aniversario fue la publicación ese mismo año de un volumen especial de la *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, sobre *Darwin's geological research in Argentina* con 17 artículos que abarcan una miríada de temas. También coordiné la exhibición "Darwin en Argentina" que se realizó en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA entre mayo y diciembre de 2009, como parte de las actividades conmemorativas del 200 aniversario del nacimiento de Charles Darwin y los 150 años de la publicación de su obra sobre el

origen de las especies. Además, publicamos artículos de divulgación y participé en varios eventos brindando conferencias en diversas instituciones de nuestro país y también en Chile.

Estas actividades me han valido el reconocimiento de la *Geological Society* de Londres, la sociedad de su tipo más antigua y prestigiosa del mundo, la cual me eligió *Lifelong Honorary Fellow* en 2011, distinción otorgada por primera vez a un científico latinoamericano.

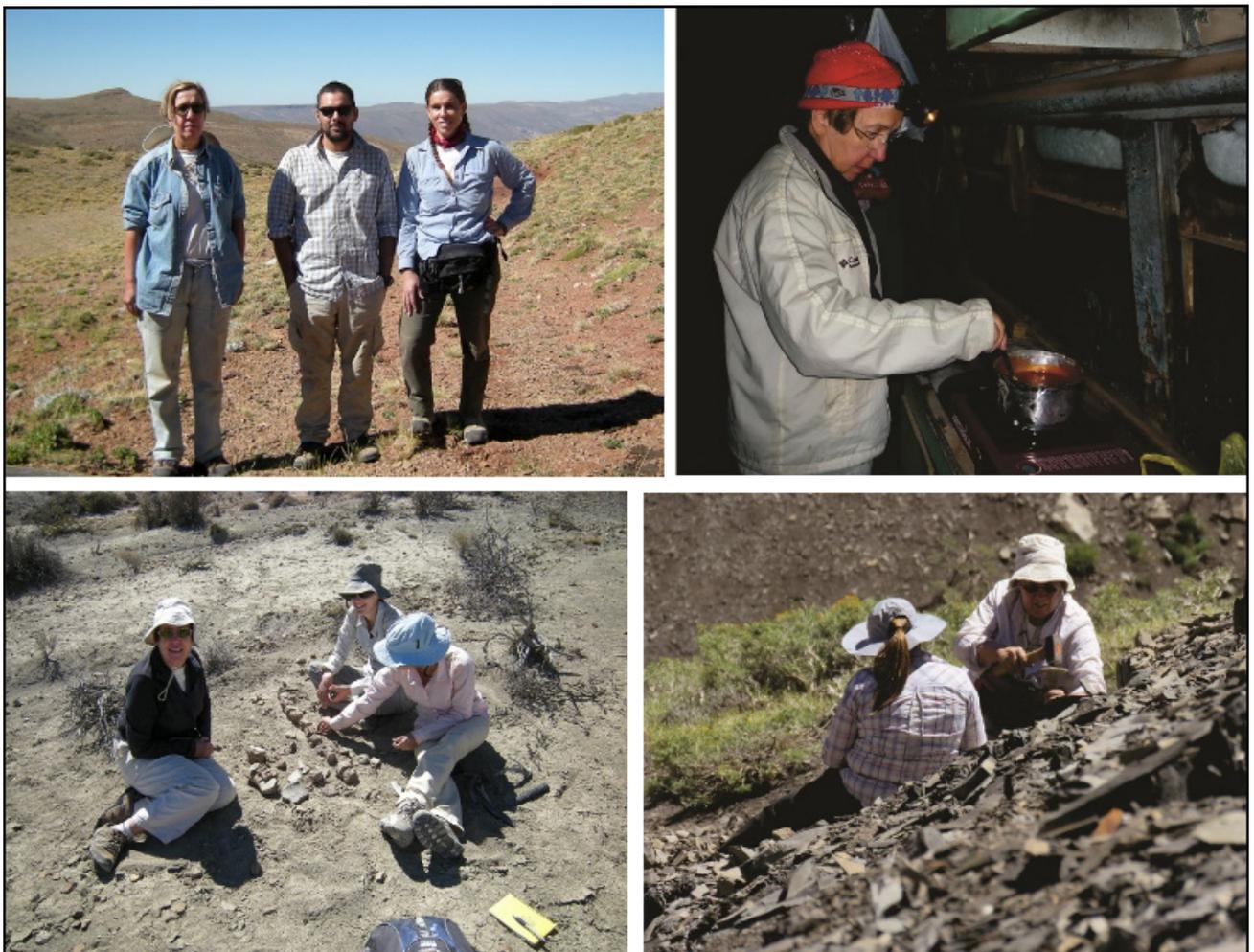


Figura 12: Más campañas a la cuenca Neuquina. Con Maisa Tunik y Darío Lazo en Lomas Bayas, clásica localidad de la Formación Agrio en el sur de Mendoza, y cocinando en un antiguo colectivo para guarecernos de una tardía nevada en la misma localidad. En El Salado, Neuquén con Leticia Luci y Cecilia Cataldo reconstruyendo los restos de un plesiosaurio recién descubierto por Darío en el Miembro Agua de la Mula y con Marina Lescano muestreando en detalle la Formación Vaca Muerta en Las Alcantarillas, cerca del paso Pehuenche en Mendoza.

Siguiendo mi interés en la historia de la paleontología en nuestro país, como parte de las conmemoraciones del “2011 Año Ameghino”, en el Área de Paleontología del Departamento de Ciencias Geológicas organizamos un ciclo de disertaciones que abarcaron tanto distintos aspectos de la vida de este polifacético científico, como sus aportes a las distintas disciplinas del conocimiento y su intenso intercambio con otros investigadores de la época. Y también nuevamente preparamos una exhibición en la Facultad.

Finalizados en gran parte los estudios taxonómicos, mi trabajo se enfocó en integrar los datos paleontológicos con datos sedimentológicos, estratigráficos, de isótopos estables y dataciones radio-isotópicas de alta precisión para entender la evolución temporo-espacial de la cuenca Neuquina durante el Cretácico. Los resultados obtenidos y la interacción con investigadores del hemisferio norte no sólo han enriquecido nuestros estudios, sino que han permitido hacer aportes importantes a la cronoestratigrafía de las secuencias boreales y del Tethys. Se han podido obtener las primeras edades absolutas de precisión en el límite Jurásico/Cretácico y en el Hauteriviano a nivel mundial lo que sin duda es de alto impacto internacional. En ese sentido nuestras investigaciones están demostrando de manera contundente que la actual Carta Cronoestratigráfica Internacional en su versión 2023 de la Comisión Internacional de Estratigrafía (Unión Internacional de Ciencias Geológicas) no es correcta en sus valores absolutos desde el Tithoniano hasta por lo menos, la base del Aptiano. Asimismo, la combinación de nuestros estudios bioestratigráficos con una precisa astrocronología; y ambos anclados con dataciones absolutas de alta precisión han permitido por primera vez, determinar la duración de cada biozona de amonites

en el Valanginiano-Hauteriviano de la cuenca Neuquina y las biozonas equivalentes del reino del Tethys.

En los últimos años se ha avanzado considerablemente en el establecimiento de *GSSP* para el intervalo Berriasiano-Barremiano. La determinación del límite Jurásico – Cretácico, o, dicho de otra manera, la definición de la base del Cretácico con la elección del *GSSP* está aún pendiente a nivel mundial. Así, es el único límite entre dos períodos del Eon Fanerozoico que no tiene una definición global aceptada. Este es un lapso con una paleogeografía compleja, con el cierre y apertura de conexiones marinas, con faunas endémicas en cuencas parcialmente aisladas, y discontinuidades en la sedimentación tanto marina como continental. Es por ello por lo que aún hoy hay posiciones encontradas con respecto a la ubicación temporal de dicho límite, tanto en valores absolutos como relativos, así como la mejor ubicación geográfica para su definición. En estudios recientes se ha favorecido un enfoque integrado que implica el uso de magnetoestratigrafía de alta resolución junto con calpionélidos, amonites y nanofósiles calcáreos en la región del Tethys. Los estudios del Grupo de Trabajo del Berriasiano (BWG) de la Comisión Internacional de Estratigrafía de la Unión Internacional de Ciencias Geológicas, al que integro junto a unos 20 miembros, hace tres años que se encuentra abocado a seleccionar primero la ubicación del límite para luego seleccionar una sección estratigráfica representativa. Aunque se ha confirmado que el Tethys proporciona el conjunto de datos estratigráficos continuos de mejor calidad, se contempla la propuesta de *Standard Auxiliary Boundary Stratotypes* (SABS). Las excepcionales características geológicas del Cretácico inferior de la cuenca Neuquina pueden proveer de secciones de referencia a nivel mundial

entre las que se destacan las localidades Las Alcantarillas y Las Loicas con excepcionales afloramientos de la Formación Vaca Muerta en la alta cordillera mendocina. En la medida de lo posible intentaré estrechar aún más los robustos vínculos con colegas extranjeros que permitan realizar análisis y utilizar tecnologías no disponibles en nuestro país o que representan gastos inalcanzables para los presupuestos que se manejan actualmente en Argentina. En ese sentido, junto con mis colegas Verónica Vennari y Marina Lescano seguiremos interactuando con Mathieu Martínez (*Université Rennes, Francia*) y Pierre Pellenard (*Université de Bourgogne, Francia*) con quienes hemos obtenido promisorios resultados en los estudios cicloestratigráficos, isotópicos de oxígeno y carbono, así como dataciones U-Pb CA-ID-TIMS de alta resolución.

Últimamente he dirigido mis esfuerzos a la puesta en valor del repositorio paleontológico de la Universidad de Buenos Aires que cuenta con más de 30.000 ejemplares. En este repositorio se guardan colecciones diversas: dos valiosas colecciones extranjeras, una taxonómica y otra estratigráfica adquiridas por Martín Doello Jurado en las primeras décadas del siglo XX, a las que se suma la colección histórica adquirida por Pellegrino Strobel en 1865. También alberga una importante colección argentina que refleja las investigaciones de numerosos docentes que me precedieron en la facultad, con fósiles de un amplio espectro estratigráfico y geográfico. Esta tarea de largo alcance requiere dedicación y conocimiento de los distintos grupos de fósiles representados en ellas. La estoy llevando a cabo como su curadora con la inestimable asistencia de Marian Tanuz, la encargada de las colecciones y también los curadores asociados.

A lo largo de mi carrera he publicado más de 120 trabajos en revistas nacionales e internacionales con referato, capítulos de libros y numerosos resúmenes en congresos y simposios nacionales e internacionales.

■ MÁS DE CUARENTA AÑOS DE DOCENCIA UNIVERSITARIA

A lo largo de toda mi vida académica he desarrollado una continua actividad docente universitaria. La inicié como ayudante alumna el año 1977, luego mientras hacía mi tesis de doctorado con un cargo de Jefe de Trabajos Prácticos, y continué después de mi beca externa apenas regresé al país. Mis profesores eran Horacio H. Camacho (<https://aargentinapciencias.org/publicaciones/revista-resenas/resenas-tomo-1-no-2-2013/>), Carlos L. Azcuy (<https://aargentinapciencias.org/publicaciones/revista-resenas/resenas-tomo-8-no-1-2020/>), Ana M. Báez y Norberto Malumián en el Área de Paleontología del Departamento de Ciencias Geológicas. Obtuve por concursos de antecedentes

y oposición los cargos de Profesora Adjunta, Asociada y Titular, acreditando en este momento un cargo de Profesora Emérita. Mis tareas docentes en la UBA comprendieron el dictado de cursos de grado y posgrado de las licenciaturas en Ciencias Biológicas, Geológicas y Paleontología. He dictado, además, cursos de Paleontología, como profesora visitante, en las Universidades Nacionales de Catamarca y La Pampa. También he promovido la creación la carrera de Licenciatura en Paleontología de la Universidad de Buenos Aires y he sido coordinadora para su implementación. La Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, con sus departamentos de Ciencias Geológicas, Biológicas y de la Atmósfera y los Océanos, era el ámbito natural por excelencia para el desarrollo de esta nueva carrera, contando con un importante caudal de recursos humanos para su docencia. Además, en el área de Paleontología del Departamento de Ciencias Geológicas contábamos con numerosas colecciones de fósiles, muchas de ellas encaradas desde el punto de vista

didáctico, una amplia y actualizada biblioteca con publicaciones de las más diversas especialidades de la Paleontología y equipamientos de campo y laboratorio. Todos estos elementos permitían darle a la enseñanza de la Paleontología no sólo el enfoque clásico, sino también aumentar el uso de la tecnología como internet (¡estamos hablando de principios del siglo XX!) para proyectos de laboratorio o programas de computación para los ejercicios de clases que juegan un rol importante en la educación universitaria. Siempre pensamos que el egresado de la nueva carrera tendría una formación interdisciplinaria para poder desempeñarse en tareas aplicadas tales como actividades en la industria del petróleo, museológicas, de extensión científica, o de relación con los medios, o seguir especializándose en un posgrado. Los primeros paleontólogos egresaron en el año 2008, eran informalmente “los seis apóstoles” en recuerdo de “los doce apóstoles de la ingeniería”, primeros ingenieros recibidos en 1870 en el nacimiento de nuestra facultad.

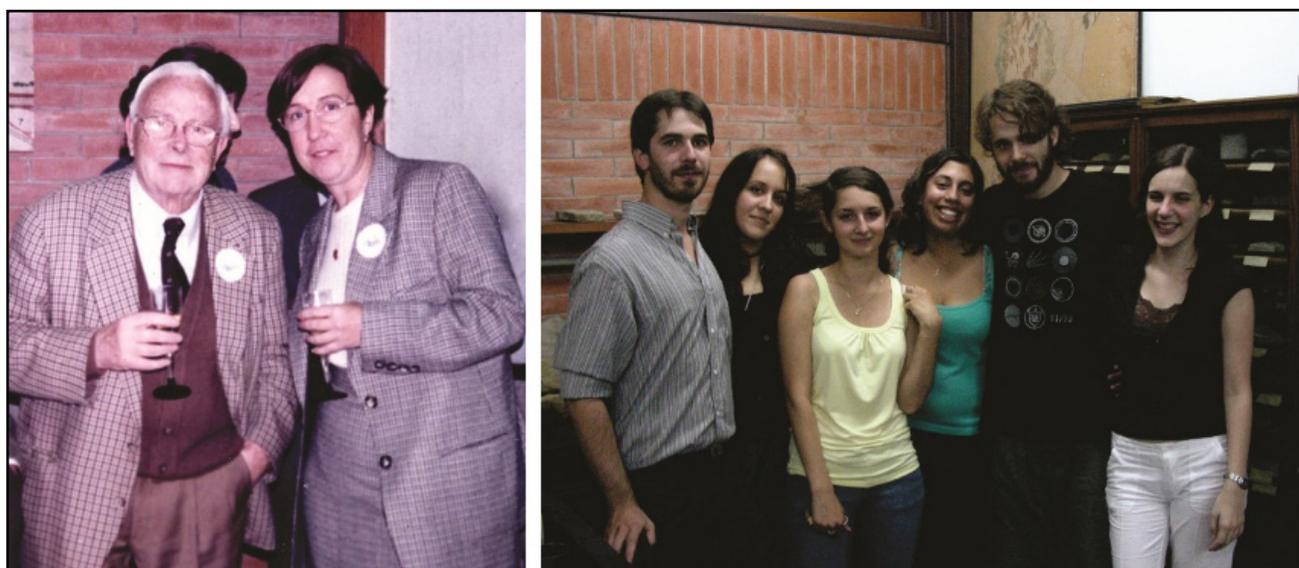


Figura 13: La carrera de Licenciatura en Paleontología de la Universidad de Buenos Aires. Brindando con el Dr. Horacio H. Camacho el inicio de la carrera el año 2002 y los seis primeros egresados en 2008, Leandro Gaetano, Diana Fernández, Cecilia Cataldo, Verónica Vennari, Juan Martín Leardi y Leticia Luci.

En 2022 celebramos los 20 años de la creación de la licenciatura; contamos hoy día con más de 90 egresados, trabajando en muy diversas temáticas a lo largo de nuestro país y también en el extranjero, hasta en la China. Y hemos implementado recientemente el doctorado en Paleontología por lo que muy pronto egresarán nuestros primeros doctores.

En 2004 obtuve una Beca Thalmann de la UBA con la finalidad de aprender nuevas experiencias y alternativas docentes. Con ese objetivo visité tres reconocidas universidades del Reino Unido, las de Bristol, Portsmouth y Londres, para interiorizarme sobre el dictado de la Paleontología. Esta experiencia me permitió hacer una evaluación comparada en las modalidades de la enseñanza entre estas universidades y el futuro dictado de la carrera de Paleontología en la UBA.

Una especial preocupación ha sido la formación de recursos humanos, con la dirección de becarios estudiantiles de la UBA; de doctorado y postdoctorales del Conicet y

UBA; de investigadores jóvenes del Conicet; de tesis doctorales y de licenciatura de la UBA. Varios de mis discípulos y tesis se han desempeñado o se desempeñan como profesores no solamente en la Universidad de Buenos Aires, sino también en otras universidades del país. Otros discípulos son docentes o trabajan como profesionales en el exterior como en Canadá o Chile, donde han tenido notables carreras académicas y profesionales. Entre mis ex-becarios y/o tesis se destacan los dedicados a la docencia tales como Dra. Gabriela Mángano (*University of Saskatchewan*); Dr. Darío Lazo, Dra. Marcela Cichowolski y Dra. Andrea Concheyro (UBA), Dra. Maisa Tunik y Dra. Noelia Carmona (Universidad Nacional de Río Negro) y Dra. Ana Parra (Universidad Nacional de La Pampa), entre otros. Formar y llevar adelante un grupo de trabajo implica no sólo dedicación personal sino también financiación adecuada. He procurado fondos necesarios para la realización de las tareas de campaña que requiere nuestra especialidad, así como los trabajos de laboratorio. Un fuerte aporte de la Fundación Antorchas y

el *British Council* a lo largo de varios años facilitó el desarrollo de trabajos conjuntos con investigadores británicos. Posteriormente subsidios de la Academia Mundial de Ciencias (TWAS), de la UBA, el Conicet y la ANPCyT permitieron continuar financiado las tareas de mi grupo de trabajo. A estos sumé trabajos en varios STAN (Servicios tecnológicos de alto nivel) realizados para compañías petroleras en el momento de mayor exploración en Vaca Muerta como un hidrocarburo de extracción no convencional.

Esta actividad académica fue complementada con un fuerte compromiso de gestión universitaria. He sido representante del claustro de profesores en el consejo departamental de Geología de la UBA siendo elegida siempre por voto directo de sus integrantes y consejera directiva de la Facultad. He coordinado el Comité Argentino del Programa Internacional de Correlación Geológica, nombrada por el Directorio del Conicet, he integrado la comisión asesora de Ciencias de la Tierra, el Agua y la Atmósfera del Conicet y fui representante del Consejo Interu-



Figura 14: En el 4to Congreso Internacional de Paleontología realizado en Mendoza en 2004 junto a Darío Lazo en el workshop “Cretaceous marine biotas and seaways in Gondwana” y recientemente en la cena de camaradería del 4to Congreso Internacional de Estratigrafía, Strati 2023, realizado en Lille, Francia, de izquierda a derecha Michael Joachimski, Laia Alegret, David Harper, Catherine Crônier, Shuzhong Shen, Lucia Angiolini, Thomas Servais, Steven Holland, Christopher Scotese, (yo) Beatriz Aguirre-Urreta, Shuhai Xiao, Emanuela Mattioli, Stanley Finney y Jacques Laskar.

niversitario Nacional en el Consejo Asesor del Sistema Nacional de Datos Biológicos del Mincyt.

En el año 2006 junto con un grupo de investigadores planificamos un instituto de investigaciones como unidad ejecutora UBA-Conicet, que finalmente fue aprobado en 2010 como Instituto de Estudios Andinos "Don Pablo Groeber". Participé activamente en su creación y organización y desde sus inicios, el instituto tiene como objetivos principales fomentar una investigación de excelencia e interdisciplinaria. Desde su creación su producción científica se ha ido incrementando por la sinergia que representa disponer de los más diversos especialistas para atar-

car problemas comunes y sus resultados se han dado a conocer en las mejores revistas de la especialidad. El IDEAN es ya un centro de referencia en los estudios geológicos de los Andes y tuve oportunidad de actuar en él a lo largo de más de 10 años, primero como vice-directora y luego como directora, en este cargo elegida mediante concurso de oposición y antecedentes.

He sido directora de la revista *Ameghiniana* y miembro del comité editorial de revistas locales e internacionales, como *Geological Journal*, *Antarctic Science* y *Ameghiniana*. Actualmente integro el comité editorial de *Paleontología Mexicana*

y de *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*.

A lo largo de toda mi carrera he podido asistir a numerosos congresos, simposios y *workshops* que me han permitido recibir retroalimentación de mis colegas y mantenerme actualizada con los últimos avances y tendencias en mi área de investigación contribuyendo así al avance de mi carrera académica y profesional.

■ ALGUNOS RECONOCIMIENTOS A LO LARGO DE MI CARRERA

En 1987 recibí el Premio Houssay, categoría B, a la Investigación Científica por mis aportes realizados sobre "Conocimiento Bioestratigrá-



Figura 15: Premios y distinciones obtenidos a lo largo de mi carrera. En 1989 junto a Witold Zuchiewicz de Polonia y a Barth Ekwueme de Nigeria recibiendo el Premio Hutchinson. Junto a Martín Ezcurra y Jorge Born en la entrega del Premio Fundación Bunge & Born en 2016. En la ceremonia del 200 aniversario de la fundación de la Universidad de Buenos Aires reconocida como una de las 200 Personalidades Destacadas y más recientemente en la entrega del Premio Strobel 2024 junto a Valeria Levi, vicedecana de nuestra facultad.

- A.H. y Ogle, N. 2008. Palaeosalinity variations in the Early Cretaceous of the Neuquén Basin, Argentina: evidence from oxygen isotopes and palaeoecological analysis. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 260: 477-493.
- Aguirre-Urreta, B., Griffin, M. y Ramos, V.A. 2009. Guest Editors. Darwin's geological research in Argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 64(1): 1-180.
- Aguirre-Urreta, B., Tunik, M., Naipauer, M., Pazos, P., Ottone, E., Fanning, M. y Ramos, V.A. 2011. Malargüe Group (Maastrichtian-Danian) deposits in the Neuquén Andes, Argentina: Implications for the onset of the first Atlantic transgression related to Western Gondwana break-up. *Gondwana Research* 19: 482-494.
- Aguirre-Urreta, B., Lescano, M., Schmitz, M., Tunik, M., Concheyro, A., Rawson, P. F. y Ramos, V.A. 2015. Filling the gap: new precise Early Cretaceous radioisotopic ages from the Andes. *Geological Magazine* 152: 557-564.
- Aguirre-Urreta, B., Naipauer, M., Lescano, M., López-Martínez, R., Pujana, I., Vennari, V., De Lena, L.F., Concheyro, A., Ramos, V.A. 2019. The Tithonian chronostratigraphy of the Neuquén Basin and related Andean areas: a review and update. *Journal of South American Earth Sciences* 92: 350-367.
- Aguirre-Urreta, B., Martínez, M., Schmitz, M., Lescano, M., Omarini, J., Tunik, M., Kuhnert, H., Concheyro, A., Rawson, P.F., Ramos, V.A., Reboulet, S., Noclinh, N., Frederichs, T., Nickl, A.-L., Pälke, H. 2019. Interhemispheric radio-astrochronological calibration of the time scales from the Andean and the Tethyan areas in the Valanginian–Hauterivian (Early Cretaceous). *Gondwana Research* 70: 104-132.
- Aguirre-Urreta, M.B. 2024. The Cretaceous of the Neuquén Basin in the Central Andes. En: M. Hart (Coord. Editor). *Cretaceous Project 200: Volume 2 Regional Studies of the Cretaceous*. Geological Society, London, Special Publications 545, doi: 10.1144/SP545-2023-101.