

60 AÑOS PASEANDO CON EL ÁTOMO¹

Palabras clave: Física Teórica - Colisiones Atómicas – Eficiencia energética.
Key words: Theoretical Physics - Atomic collisions – Energy efficiency.

Un recorrido a través del desarrollo de teorías avanzadas de colisiones atómicas, con fuerte motivación por la formación de recursos humanos de calidad a lo largo y ancho del país, y remarcando la vinculación del científico con la sociedad

■ **Carlos Roberto Garibotti**

Instituto Balseiro, Universidad Nacional de Cuyo, Bariloche

crgaribotti@yahoo.com

¹ Editora responsable: **Susana Hernández**

■ 1. INICIANDO EL SENDERO

Nací el Buenos Aires en 1937. Mi padre había llegado desde Liguria en 1905 y mi madre de Asturias en 1932. Vivíamos en San Luis y Larrea, donde mi padre y sus 4 hermanos tenían un bar y almacén, al cual Enrique Cadícamo dedicó la letra de un tango. O sea, mi familia tiene más de una centuria en Argentina. Al comparar cómo fue la vida de mis familiares que vinieron a Argentina y sus descendientes, con la de los que quedaron en Italia (sufriendo dos guerras mundiales y otras periféricas), o en España (con una cruenta guerra civil y los duros 40 años que la siguieron), uno no puede dejar de concluir que tomaron una buena decisión.

En 1955 ingresé en Ingeniería de la UBA, aún dudando sobre qué especialidad elegiría. La Facultad estaba en la calle Perú, los estudiantes de ingeniería y ciencias compartíamos las materias del primer año y los cursos eran anuales y los profesores Juan C. Vignaux, Juan T. D'Alessio, Vera Spinadel, y J. G. Dieckmann de Kyburg (en alemán). La situación

política era complicada, así que las clases se interrumpían continuamente. El 16 de junio de 1955 tuvimos que salir corriendo de la Facultad al escuchar explosiones en Plaza de Mayo. Para suplir las clases, el Centro de Estudiantes de Ingeniería, "La línea Recta", empezó a darnos clases de apoyo en departamentos privados. Hacia fines de ese año, después del Golpe, los ingenieros Ernesto Galloni e Isidoro Marín nos invitaron a un par de reuniones para contarnos sobre la necesidad de físicos en la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), esto motivó que varios nos inscribiéramos en la Licenciatura en Física. Empezamos a tener clases especiales juntos con los inscriptos en matemática y meteorología. Recuerdo que algunos de mis compañeros de ese período eran Norberto Majlis, Alberto Pignotti, Miguel Herrera, Carlos Segovia, Wolfgang Pöppel, G. Schweimer, Heraclio Ruibal, Gustavo Dussel, D. Alfonso, Horacio Panepucci y Aníbal Caride. Al siguiente año, normalizadas las clases, los profesores fueron Roque Scarfiello, Jorge Staricco, Roque Carranza, Enrique Gaviola, M. Iribarne y en el labo-

ratorio estaba M. Goldschwartz. En 1957 Juan José Giambiaggi con Samuel Schiminovich a cargo de las prácticas, Moisés J. Sametband, Alberto González Domínguez con Agnes Benedek como JTP. En los años siguientes, además de los anteriores, tuvimos cursos con Félix Cernuschi, Hernán Munczek, Carlos Bollini, Jaime Tiomno y Luis Santaló. A mediados de 1960 dio un curso Laurent Schwartz, uno de los creadores de la Teoría de Distribuciones.

Aún siendo alumnos teníamos una relación de compañerismo y colaboración con los docentes que generaban entusiasmo y ganas de seguir adelante. Discutíamos temas científicos y docentes, pero también políticos de ese momento: la enseñanza laica o libre y las inversiones extranjeras en el petróleo.

Todavía estábamos en la calle Perú 222; el departamento de Física ocupaba el lado oeste del primer piso, pero en ese período fue ampliado con un edificio de 3 pisos que ocupaba una parte del patio. Lo llamamos el "García Palace". Allí nos asignaron una oficina que

compartíamos siete u ocho JTP y ayudantes, entre ellos Schiminovich, Andrés Kalnay, Majlis y Alberto Pignotti. Empecé mi actividad docente como ayudante del curso de Física Moderna para químicos. Algunos de los alumnos de ese curso los encontré años después en puestos académicos destacados en el exterior: Osvaldo Goscinski, en Upsala y Carlos Bunge en México, también estaban Antonio Missetich, L. Kandel, Alberto Villa y Guido Yagupsky.

En esos años se comenzó a proyectar el futuro Pabellón 1 de la Ciudad Universitaria, lo cual originó fuertes discusiones, sobre todo por la disposición de los distintos laboratorios. Poco después, se agregó un conflicto político muy impactante generado por la oferta de un subsidio por parte de la Fundación Ford a la Universidad de Buenos Aires. Largas y exaltadas asambleas duraban hasta altas horas de la noche. Finalmente el subsidio fue aceptado y posteriormente facilitó el equipamiento de varios de los laboratorios, así como la vinculación con laboratorios del exterior, financiando el intercambio de investigadores y de estudiantes.

En los años siguientes, en uno de los cuatrimestres, estuve a cargo de las prácticas de Mecánica con Pignotti y luego con Naren Bali, y en el otro de Mecánica Cuántica con Kalnay o de los ejercicios de Física Moderna. Solo para guardar memoria recuerdo los nombres de algunos de los alumnos que cursaron esas materias entre 1959 y 1960: Roberto Perazzo (<https://aargentinapciencias.org/publicaciones/revista-resenas/resenas-tomo-3-no-1-2015/>), Willy Dussel, Andrés Zucker, Pedro Federman, Mario Mariscotti (<https://aargentinapciencias.org/publicaciones/revista-resenas/resenas-tomo-3-no-2-2015/>), Raúl Colomb, Esteban Bajaja, Conrado Varotto (<https://aargentinapciencias.org/publicaciones/revista-resenas/resenas-tomo-7-no-3-2019/>),

W. Schimmerling, Norberto Galacho, Walter Theumann, Alba Rivas, Rubén Contreras. Los primeros 4, junto con Ernesto Maqueda, que llegó desde Bariloche, integraron más adelante el grupo de Física Nuclear dirigido por Daniel Bes (<https://aargentinapciencias.org/publicaciones/revista-resenas/resenas-tomo-1-no-1-2013/>) a su regreso de Dinamarca. Coulomb y Bajaja se integraron al grupo de Carlos Varsavsky, que creó lo que es ahora el Instituto Argentino de Radioastronomía y participaron del montaje del radiotelescopio de Villa Elisa, que en parte fue financiado por la Fundación Carnegie. Varotto, al año siguiente, fue a continuar sus estudios en Bariloche, donde en 1977 creó INVAP. La cantidad de alumnos crecía cada año. En 1960, en Física Moderna, teníamos unos 60 alumnos, entre físicos y químicos. Entre los físicos que cursaron Moderna o Cuántica entre 1961 y 1963 recuerdo: Victor Massida, J. Furnari, Marta Rosen (<https://aargentinapciencias.org/publicaciones/revista-resenas/resenas-tomo-2-no-3-2014/>), Horacio Ceva, Miguel A. Virasoro, E. Campitelli, David Kurlat, Gerardo Quintana, Emilio Matatagui, Roberto Suaya, Daniel Winivesky, Aaron Pinczuk, Enrique Anda, C. Favelukes, Hernán Bonadeo, Silvia Garzoli, Diego Cesarsky, Caterina Gategno, Enrique D'Alessio, Constantino Ferro Fontan, Anibal Gavini.

En 1960 Naren Bali, que se había graduado en EE.UU., se incorporó al grupo que dirigía Giambiagi y que integrábamos Pignotti y yo, ese año terminé mi licenciatura. También colaborábamos con José Fulco que, graduado en Bariloche, había trabajado en la Universidad de California. Empezamos con cálculos de secciones eficaces de dispersión en colisiones de protones contra neu-

trones, modelizando la interacción para determinar las resonancias. Para esto disponíamos de una calculadora electromecánica, creo que era marca Friden, con la que hacíamos las operaciones matemáticas. Cada resultado había que volcarlo manualmente en una planilla, para continuar con la siguiente operación. A fines de ese año nos trasladamos finalmente a Núñez. Llegar era complicado, el colectivo terminaba su recorrido en Pampa y Figueroa Alcorta, así que había que atravesar unos 600 m de campo embarrado y cruzar la vía de tren. Los días de lluvia llegábamos empapados a un edificio aún en construcción. Un año después llegó como visitante Marshall Baker, dio un curso sobre Teoría de Dispersión, que fue el disparador del inicio de las tesis de doctorado de Bali y mía. También ese año llegó "Clementina" la computadora Ferranti-Mercury y estuvimos entre los primeros en poder utilizarla. Los programas se volcaban en cintas de papel perforado, era difícil no cometer errores e identificarlos; para corregirlos había que cortar la cinta en la zona del error, sustituir el tramo errado por uno corregido, pegándolo y probar nuevamente. En julio de ese año nos tocó colaborar en la organización de la 3ª Escuela Latinoamericana de Física, con Pignotti tuvimos que desentrañar y editar algunos de los apuntes.

A fines de 1961 fuimos con Mario Gutiérrez Burzaco y Naren Bali a escalar el Torrecillas, cerca de Esquel, y después asistimos a unos cursos en el Centro Atómico Bariloche (CAB). Mario era matemático y había sido compañero de Giambiagi primero en el Nacional Buenos Aires y luego en la Facultad, y Giambiagi afirmaba que era el compañero más inteligente que había tenido.

■ 2. DEL DOCTORADO A LA EMIGRACIÓN INDESEADA

A fines de 1963 rendí mi tesis de doctorado sobre el cálculo de las secciones eficaces neutrón-protón con el método Determinantal, basado en las relaciones dispersión para la matriz S . Me casé con Susana Calvelo, compañera de mi vida desde entonces. La UBA me otorgó una beca de perfeccionamiento en el *Palmer Laboratory* de la Universidad de Princeton, para trabajar con Marvin Goldberger, quien me propuso estudiar los grupos de simetría interna de las partículas elementales. Tuve que dedicar varios meses a estudiar teoría de grupos, para lo cual tuve la oportunidad de tener el apoyo de Ralph Behrends. Habiendo conseguido profundizar el tema, empecé a colaborar con Leon Landovitz en la Universidad de Nueva York y propuse el grupo G_2 como alternativa al, en ese momento, más popular SU_6 . En Princeton tuve oportunidad de conocer y asistir a seminarios de muchos científicos famosos. También asistí a seminarios en el *Institute for Advanced Study* cuyo director, en ese período, era Robert Oppenheimer. Al finalizar la beca permanecemos otro semestre con apoyo económico de la Universidad de Princeton.

En marzo de 1966 regresamos a Buenos Aires, con nuestra primera hija, Gilda, hoy matemática, dedicada a la estadística en temas de medicina y salud. La fisonomía del departamento había cambiado, había aumentado notablemente la cantidad de docentes y alumnos, escaseaban tanto los cargos como los recursos económicos y se estaba empezando a dar más importancia a la investigación que a la docencia, posiblemente como consecuencia del aumento de la vinculación con grupos científicos del exterior. En julio se produjo el ataque a la UBA;

junto con muchos colegas renuncié a mi cargo, y enfrentamos el problema de replantear el futuro. Aunque era posible buscar otras alternativas para permanecer en el país, eso significaba tirar por la borda muchos años de esfuerzo y proyectos. Hubo ofertas de posiciones de trabajo desde varios países. Al poco tiempo me llegó una propuesta de Venezuela, con un buen contrato y los pasajes. Poco después llegó una carta de Daniel Amati, quien estaba en el *Centre Européen de Recherche Nucléaire* (CERN), con la propuesta de un cargo en la Universidad de Bari en Italia. Contacté allí a Fabio Ferrari que me ofreció un cargo de Profesor en el Departamento de Física, acepté aunque el sueldo era muy modesto comparado con el venezolano.

■ 3. SEIS AÑOS EN LA COSTA DEL ADRIÁTICO

A inicios de 1967, llegamos a Bari. Allí estaban Andrea Leviardi y Carlos Guerci que se habían ido de la UBA algunos años antes y nos ayudaron mucho a instalarnos. Bari era un lugar científicamente algo periférico pero, aunque aún no existía la *Central European University* (CEU), el contacto con otros grupos europeos era fluido. Además la relación de los grupos especializados de las universidades italianas era muy estrechas gracias a los programas nacionales del *Consiglio Nazionale delle Ricerche* y del Instituto Nacional de Física Nuclear de Italia.

En Italia, como a los argentinos en todos lados, nos trataban con mucha cordialidad, todos tenían algún pariente o conocido que había emigrado a nuestro país; además nos dio la posibilidad de viajar frecuentemente y conocer muchos países. Allí nació nuestro segundo hijo, Rolando, hoy un renombrado escalador, escritor y guía de montaña.

Como Ferrari estaba armando un laboratorio de colisiones electrón-átomo, empecé a trabajar en ese tema, evaluando secciones eficaces con métodos perturbativos y variacionales. En 1969 fue creado el *Centro Studi e Applicazioni in Tecnologie Avanzate*, destinado a lograr transferencia donde se organizaron varios cursos de postgrado y estuve a cargo de uno de ellos.

Durante mi permanencia dirigí cinco tesis de “doctorado”, que en ese momento en Italia era equivalente a una Licenciatura, dos de estos tesis completaron el “*dotto-rato di ricerca*” bajo mi dirección: Piero Massaro y Mario Pellicoro. Simultáneamente con Matteo Villani trabajamos en propiedades analíticas de la matriz S para potenciales singulares y en aproximantes de Padé; temas en los que establecimos colaboraciones con Daniel Bessis de Saclay, Peter Grave-Morris y John S. R. Chisholm de Canterbury.

Aún luego de mi regreso a Argentina por varios años seguí trabajando con Massaro en el cálculo de secciones eficaces electrón – átomo con métodos perturbativos y variacionales.

■ 4. REGRESO A LA ARGENTINA: VIOLENCIA SOCIAL, NUEVO EXILIO

En 1972, Juan Mignaco, que estaba en el CERN, me escribió para comentarme que Mario Castagnino estaba tratando de potenciar el Departamento de Física de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Rosario y proponerme volver y trabajar juntos con ese objetivo. Mi cargo en la Universidad de Bari ya era permanente, así que se nos planteó la alternativa de regresar o asentarnos definitivamente en Italia. A mediados de 1972 el Instituto de Física Teórica (IFT) en San Pablo me invitó para dictar un curso durante

el segundo cuatrimestre. Esto, la familia y la vuelta de la democracia fueron incentivo para regresar al Sur, así que renuncié a mi cargo y en febrero de 1973 estábamos ya instalados en Rosario. A nuestra llegada ya estaba Mignaco, también Walter Mulhall, Oscar Corbella y Rubén Piacentini. Allí dicté varias materias y con dos de los estudiantes de esa época, Jorge Miraglia y Roberto Rivarola (<https://aargentinapciencias.org/publicaciones/revista-resenas/resenas-tomo-8-no-1-2020/>), establecimos una estrecha amistad que ya cumplió 50 años. A inicios de 1974 llegó para hacer su doctorado Fernando Grinstein, que había terminado su licenciatura con Luis Masperi en Bariloche. Trabajamos juntos varios años y formulamos los aproximantes racionales para series de polinomios ortogonales, ampliando así los de Padé para series de potencias, desarrollo que mereció muchas citas en al área de física-matemática. En 1975 Julia Huarque hizo su tesis de Licenciatura sobre Relaciones de Dispersión bajo mi dirección y se integró al grupo.

A los pocos meses de mi llegada me designaron director del Departamento de Graduados de Ingeniería, donde organicé varios cursos para profesionales del cinturón industrial de Rosario y San Nicolás. Ese contacto me permitió apreciar la baja formación en física y matemática de muchos de ellos, en gran parte por no haber tenido docentes especializados durante sus carreras. De hecho en muchas universidades del interior faltaban docentes que pudiesen dictar cursos más avanzados que los de Física General. Esto me llevó a concluir que el objetivo principal de la actividad científica en el ámbito universitario tendría que ser establecer las bases para formar profesionales capacitados, con espíritu crítico y además incrementar su relación con el medio para elevar

el nivel cultural de la población. La crisis energética de 1973 indujo la formación de varios grupos de energía solar en el país. Con Piacentini, Corbella y Roberto Gaspar armamos uno de esos grupos en Rosario y pocos meses después, con Walter Scheuer, Jaime Moragues (<https://aargentinapciencias.org/publicaciones/revista-resenas/resenas-tomo-7-no-2-2019/>) y Luis Saravia (<https://aargentinapciencias.org/wp-content/uploads/2022/09/06-RESENA-Saravia-CelResenasT10N3-2022.pdf>) fundamos ASADES (Asociación Argentina de Energía Solar), de la que actualmente soy socio honorario. En Rosario nació nuestra tercera hija, Irene, hoy bióloga, dedicada al estudio de suelos, nutrientes y funcionalidades.

En 1975 integré, como vocal, la Comisión Directiva de la Asociación Física Argentina, con Mignaco como presidente. Varios científicos de diferentes instituciones fueron agredidos en ese período. La situación se agudizó en marzo de 1976, después del Golpe, produciéndose varias desapariciones. Desde la AFA enviamos cartas al exterior denunciando los casos. Una madrugada de junio la madre de Julia Huarque vino a mi casa a contarme que hacía pocas horas la habían raptado; un par de días después un vecino de nuestro colega Eduardo Pasquini y su esposa avisó que los hijos estaban solos porque se habían llevado a los padres. Con Mignaco fuimos al Obispado y a ver abogados de la recién fundada Asamblea Permanente por los Derechos Humanos (APDH). Todos manifestaron que no podían hacer nada. Pocos días después recibimos amenazas, así que decidimos salir del país. Paulo Leal Ferreira me recibió nuevamente en el IFT de San Pablo, junto con Grinstein; Mignaco se fue al Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF) en Rio de Janeiro y Miraglia a Bariloche. Piacentini y

Rivarola estaban en Francia, algunos meses después Corbella fue a la Universidad Federal de Río de Janeiro (UFRJ).

En el IFT nos recibieron muy afectuosamente. Allí dicté varios cursos de grado y postgrado, con un alumnado muy interesado, el ambiente en el IFT era muy activo y agradable. Con Grinstein seguimos trabajando en aproximantes racionales con resultados que tuvieron bastante repercusión. Allí dirigí la tesis de maestría de María Letchuk y Darcy H. Fujii comenzó su doctorado, que terminó posteriormente en Bariloche con una beca de CNPq. En un viaje a Buenos Aires lo convencí a Bollini que viniese al IFT, ya que Giambiaggi me había dicho que corría riesgo; estuvo en San Pablo unos 6 meses y luego se fue al CBPF.

■ 5. NUEVO RETORNO: BARILOCHE

En 1977 decidimos regresar. Si bien había renunciado a mi cargo de profesor en la Universidad de Rosario, estaba con licencia en el CONICET. El Centro Atómico Bariloche (CAB) se presentaba como un lugar alejado de los grandes conflictos y seguro. Le escribí a Oscar Bressan, que estaba a cargo del Instituto, quien respondió inmediatamente, ofreciéndome un cargo de profesor titular y una casa en el predio del CAB. Con Oscar, en años posteriores colaboramos mucho durante sus funciones, como decano y como rector de la Universidad Nacional del Comahue; con él y su familia consolidamos una fuerte amistad que se mantiene hasta hoy. Llegamos en febrero de 1978, para encontrar que Mario Gutiérrez Burzaco, era el profesor de matemática del Instituto y vivía en la casa vecina a la que nos habían asignado, así que, después de 17 años, reemprendimos nuestras caminatas por las montañas.

En el Laboratorio de Colisiones Atómicas, inmediatamente establecí una excelente relación personal y científica con Wolfgang Meckbach e Ignacio Nemirovsky, empezando a colaborar con ellos, para proponer e interpretar experimentos de ionización atómica realizados en el Kevatron. Simultáneamente, con Jorge Miraglia formulamos la función C3 para un sistema de 3 cuerpos con interacción coulombiana, que incluía procesos como la captura al continuo, un desarrollo que tuvo amplio reconocimiento. Esto fue su tesis de doctorado, que defendió en La Plata a mediados de 1980. Luego decidió establecerse en el Instituto Argentino de Física del Espacio en Buenos Aires donde formó, trabajando intensamente durante muchos años, un numeroso y científicamente relevante grupo de investigación.

En 1980 con Másperi reactivamos la AFA desde Bariloche y se retomaron las reuniones anuales. Posteriormente, durante muchos períodos integré la Comisión Directiva de la AFA.

■ 6. REGRESO DE LA DEMOCRACIA

En 1983 Manuel Sadosky me ofreció colaborar con él en la Secretaría de Estado de Ciencia y Tecnología (SECYT), designándome Delegado de la SECYT en Patagonia, con tarea de coordinar las investigaciones regionales. Salvo en la CNEA en Bariloche, los grupos en Patagonia eran pequeños, dedicados a estudios de recursos naturales. También me integré al Consejo Directivo Patagonia del INTA que, al ser el único organismo de Ciencia y Técnica que tenía presencia y reconocimiento en toda la región, me facilitó establecer contactos con los gobiernos provinciales. Estuve en estos cargos hasta 1989, siempre con carácter de *ad-honorem*. En 1984 Roberto Perazzo renunció como Subsecreta-

rio de Planificación de la SECYT y Sadosky me pidió que lo reemplazase. Acepté, también *ad-honorem*. Nadie en mi familia quería mudarse a Buenos Aires, así que durante dos años volaba a Buenos Aires los lunes y regresaba a Bariloche los viernes a la noche; durante la semana tenía más viajes y reuniones continuas. La Subsecretaría manejaba los Programas Nacionales de Ciencia y Técnica (8 en ese momento) y el Sistema de Regionalización. Por un lado, el presupuesto disponible para esas actividades era muy reducido, y por otro, de unas 60 personas que trabajaban la Subsecretaría, solo unas 15 mostraban buena disposición para colaborar, así que me cansé, renuncié al cargo y volví a la Física, pero continué como Delegado en Patagonia. La coordinación de las actividades científicas en Patagonia fue una gran experiencia. Mi mayor esfuerzo fue lograr conexión y colaboración entre los grupos existentes en estas provincias y que los gobiernos provinciales los reconociesen, así en varias provincias patagónicas se crearon secretarías o direcciones de ciencia y técnica. Con muy modestos subsidios, se consolidaron las relaciones entre varios grupos del Centro Nacional Patagónico (CENPAT), el Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC) y de las dos universidades (Universidad Nacional de Comahue y Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco). En Esquel, con apoyo de la Agencia Alemana de Cooperación Técnica (GTZ) alemana, se creó el Centro de Investigación y Extensión Forestal Andino (CIEFAP) que concentró las investigaciones de las cinco provincias en el tema forestal y de bosques.

■ 7. SIGUIENDO EL PASEO

Durante los años de gestión, estirando los días y las semanas, continué colaborando en la propuesta e in-

terpretación teórica de los resultados experimentales obtenidos con el Kevatron en el CAB. Los experimentales mantenían un programa de cooperación con Ivan Selin del Laboratorio Nacional de Oak Ridge, John Macek se integró a la colaboración para la parte teórica y nos visitó varias veces. Años después Miraglia y Raúl Barrachina tuvieron contratos bianuales para trabajar con él en la Universidad de Tennessee. A mediados de los 80 Nemirovsky se fue a Buenos Aires para armar una línea de colisiones atómicas en el acelerador TANDAR. En el laboratorio el único joven que quedó fue Pedro Focke; al poco tiempo llegó G. Bernardi que terminó su tesis en 1989, luego Sergio Suarez que la concluyó en 1992. Estas tesis las codirigí con Meckbach y seguimos trabajando juntos hasta su fallecimiento en 1998. Realmente fue una gran satisfacción trabajar con él y que, con un acelerador casi artesanal, de más de 40 años de antigüedad, se logró reconocimiento internacional, al poner en evidencia e interpretar nuevos efectos físicos en procesos de interacción de varias partículas.

En 1982, Raúl Barrachina empezó a trabajar conmigo, pero para su tesis decidimos encarar temas de mayor complejidad teórica. Nos propusimos describir el transporte de partículas en sólidos utilizando la ecuación de Boltzmann. Esto nos exigió profundizar en el tema de las ecuaciones integrales y la no linealidad. Como durante muchos años fui investigador Asociado del Centro Internacional de Física Teórica de Trieste (ICTP), tomé contacto y establecimos un programa de colaboración e intercambio con grupos de las Universidades de Bologna y de Parma. En ese tema también dirigí las tesis de doctorado de Darcy Fujii (1987), María Luz Martiarena (1989) y Damián Zanette (1989).



Figura 1: *Encuentro Latinoamericano de Colisiones Atómicas.*

Años después empezaron sus tesis de Walter Cravero (1995) y Flavio Colavecchia (1999) pero, como el tema de las ecuaciones transporte se había vuelto excesivamente matemático, decidimos mantenernos en la aplicación de métodos de ondas distorsionada en teoría de colisiones.

■ 8. EXTENDIENDO EL PROYECTO DE FORMACIÓN

En varias universidades se han creado Licenciaturas en Física, pero no todas cuentan con profesores para dictar las materias avanzadas, que usualmente son cubiertas con profesores visitantes. En el país nunca fue fácil que los científicos se mudaran a lugares periféricos, por varias razones largas de explicar. Por supuesto esto es válido para muchas otras disciplinas y una de las consecuencias es que baja el nivel de los graduados. Durante varios años apoyé a estudiantes de universidades del interior para que pudieran venir a

Bariloche a cursar materias, pero al regresar se recibían y, en muchos casos, al no tener un cargo en el lugar, solicitaban una beca para ir a trabajar con un grupo consolidado, de modo que no se quedaban en el lugar y el problema subsistía. Así que, cambiando de estrategia, comencé a traer al CAB estudiantes y docentes que ya tuviesen un cargo en su lugar de origen, para hacer cursos y desarrollar sus tesis, pero por estadías transitorias, y así evitar su erradicación. El mayor éxito logrado fue con estudiantes de la Universidad Nacional del Sur (UNSur), a los que dirigí sus tesis de doctorado: Gustavo Gasaneo (1998), Miguel Sánchez (2001), Sebastián Otranto (2002), Marcelo Ciappina (2005), mientras que Sergio Martínez hizo la tesis con los experimentales de nuestro grupo. Todos ellos regresaron a Bahía Blanca, a donde se trasladó también Walter Cravero, quien ganó un concurso en la UNSur. En años posteriores estos profesionales, tuvieron ocasión de completar su formación

con contratos postdoctorales en el exterior, para luego regresar. De esa forma, en 20 años de trabajo, en la UNSur se consolidó un grupo fuerte, que hoy tiene relevancia internacional. Después de su doctorado seguimos trabajando con Otranto en doble foto ionización, estableciendo una colaboración con un grupo experimental del *Area delle Ricerche del Consiglio Nazionale delle Ricerche* en Monterotondo, Roma.

Entre los trabajos más destacados que hicimos en ese período, con Gasaneo, Colavecchia, Otranto y Miraglia está el desarrollo de funciones de onda para tres partículas con interacción coulombiana basadas en funciones hipergeométricas multivariadas. Aparte del avance que significó en la interpretación física, se hizo un aporte importante en las propiedades matemáticas de estas funciones y el desarrollo de los códigos computacionales para su evaluación.

Desde 1980, con Roberto Ovejero y luego con otros docentes de Salta, establecimos una relación informal para que vinieran a Bariloche estudiantes interesados en física teórica, allá les daban licencia en su cargo docente y de alguna forma cubríamos los gastos. Vinieron varios que hacían algunos cursos avanzados pero luego decidían regresar a Salta. Entre ellos Marcelo Fiori que hizo su Licenciatura conmigo, terminó su doctorado en la UFRJ, regresó a Salta donde está a cargo de varias materias avanzadas. Varios años después vino Sebastián López, quien terminó el doctorado conmigo en 2014, después se incorporó al Instituto de Astronomía y Física del Espacio (IAFE) y recientemente regresó a Salta. Así se está consolidando otro grupo, que ahora cuenta con el apoyo del grupo de Física Atómica del IAFE. De hecho el año pasado (2022) se celebró en Salta la X Conferencia Latinoamericana de Colisiones Inelásticas en la Materia, que continúa lo que fue, en 1986, el 1er Encuentro Latinoamericano de Colisiones Atómicas, en Bariloche.

A inicios de 2008 la Secretaría de Políticas Universitarias estableció el Programa Inter-U y estuve a cargo del mismo en el Instituto Balseiro, hasta el 2011. Hubo fondos asignados a la Universidad Nacional de Cuyo (UNCuyo) permitiendo a varios grupos del CAB incrementar la recepción de estudiantes de otras universidades.

Hasta 2017 años continué trabajando con Renata Della Picca y Diego Arbo en procesos de ionización atómica en presencia de láseres, evaluando los espectros de fotoelectrones.

■ 9. TIEMPOS MODERNOS

Una vez jubilado continué en actividad *ad-honorem* como Investigador

Superior de CONICET y como Profesor Honorario de la UNCuyo. Esto me permitió dirigir becarios, investigadores, tesis y acceder a subsidios y convenios.

Cuando nuestros hijos empezaron a independizarse, Susana decidió estudiar biología en la Universidad Nacional del Comahue y en 1994 se doctoró en la UBA, siendo una reconocida especialista en líquenes en Sudamérica y pionera en el tema en el país. También nos gra-

duamos de abuelos, la primera nieta ahora es estudiante de medicina en la UNCuyo y los otros dos, más jóvenes, veremos qué deciden.

Después de 1990 nunca quise acceder a otro puesto de gobierno, pero estuve continuamente integrando jurados y comisiones del CONICET y de varias Universidades. Durante varias gestiones colaboré con organismos de gobierno, como la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Nación y la de la provincia de Río

A ROBERTO GARIBOTTI

Analizar críticamente cada pauta que se nos presente, tratando de determinar sus objetivos, aún subliminales, y sus efectos a largo rango sobre las necesidades de la sociedad local...

C.R. Garibotti: "Erosión Cultural"

Programa

Lunes 28	Salón de Actos del CAB-IB	
09h00	Palabras de Bienvenida	
09h15	Un modelo de muchos electrones para tratar procesos inelásticos en colisiones con sistemas complejos	J. Miraglia (IAFE)
10h00	El grupo experimental de emisión electrónica	G. Bernardi (CAB)
10h30	Ionización atómica: Génesis y perspectivas	F. Colavecchia (CAB)
11h00	Café	
11h15	Posters	
12h30	Almuerzo en el CAB	
14h30	Ciencia y tecnología, ciencia y política, "Las novias esquivas"	T. Buch (INVAP)
15h15	Tecnologías apropiables y pequeños productores	C. Giraudo (INTA)
16h00	Café	
16h15	Emprendimientos sociales	G. Gennuso (CAB)
17h00	Consecuencias de una política petrolera errónea: los impactos directos e indirectos previsibles	R. Kozulj (Fundación Bariloche)
20h30	Cena en el Hotel Amancay	Reservar tarjeta (445196)
Martes 29	Salón de Actos del CAB-IB	
09h15	Los rayos cósmicos y las colisiones atómicas	V. H. Ponce (CAB)
10h00	Correlación en problemas de tres partículas cargadas	G. Gasaneo (UNS)
10h30	Aplicaciones de las colisiones atómicas: Haces de electrones en radioterapia	W. Cravero (UNS)
11h00	Café	
11h15	Una especialidad dentro de las Colisiones Atómicas: La Física Forense	R. Pregliasco (CAB)
11h45	Carlos Roberto Garibotti: El científico y su compromiso social	R. Rivarola (IFIR)
13:00	Asado en el Salón de Usos Recreativos	(Playa Bonita)

AMICIS FESTUM

Como expresión de respeto y gratitud.

S.C. de Bariloche, 28 y 29 de mayo de 2007.

Figura 2: Amici Festum.

Negro. Desde que llegué a Bariloche en 1978 participé en varias ONG, ambientalistas y sociales, colaborando en planes de ayuda y acciones sociales. También participé en estudios sobre los problemas energéticos en la ciudad y dicté varios cursos charlas sobre Ahorro Energético en la construcción destinados a arquitectos y técnicos. De alguna forma, merecí el reconocimiento de mis conciudadanos y la Municipalidad de San Carlos de Bariloche por

Ordenanza 1726 CM me designo "Ciudadano Ilustre de la Ciudad".

En el 2007, al cumplir los 70, mis colegas y discípulos organizaron un *Amici Festum*, en la que hubo gran participación, ¡hasta la de Alberto Pignotti, que fue mi primer compañero en la física! Esta fue una inolvidable sorpresa y alegría para mí.

Pude continuar como investigador *ad-honorem* hasta los 80 años

cuando el CONICET me pidió la renuncia, porque aparentemente las compañías de seguro (ART) no quieren hacerse responsables después de esa edad. Así que decidí que ya había dedicado bastantes años a la física y empecé a interiorizarme sobre la historia de la ciencia y su vinculación con la sociedad en Argentina. Es un tema muy interesante que requiere tanto análisis y espíritu crítico como un tema de física... o tal vez más.



Figura 3: Foto de familia.