

UN INTEGRANTE MÁS DE UNA ANTIGUA FAMILIA DE QUÍMICOS¹

Palabras clave: Química; Química Inorgánica; Fisicoquímica; Espectroscopia; Estudios conformacionales; Compuestos sulfenilcarbonílicos; Compuestos Isocianatos; Compuestos N-sulfenilimínicos.
Key words: Chemistry; Inorganic Chemistry, Physical Chemistry; Spectroscopy; Conformational studies; Sulfenylcarbonyl Compounds, Isocyanates compounds, N-sulfenylimine compounds.

En un emotivo relato, el autor conjuga sus raíces familiares (peronistas) y sus raíces científicas (muy vinculadas a la historia alemana de la Química), para terminar con un canto a la alegría y a la universalidad

Carlos O. Della Védova

Centro de Química Inorgánica (CEQUINOR, CONICET/UNLP/asociado a CICPBA), Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata

carlosdv@quimica.unlp.edu.ar

¹ Editor asignado: **Miguel A. Blesa**

■ MI FAMILIA, MI INFANCIA, EL PERONISMO Y BOCA JUNIORS

Quisiera comenzar recordando sucintamente a mi familia. Soy hijo de Carlos Normando y Celina Lucía Beaugier quienes se desempeñaron respectivamente como maquinista ferroviario del Roca y como modista, especialista en la confección de trajes de novia. Mi abuelo materno era maquinista ferroviario. Como hijo de Jefe de Estación del Ferrocarril General Roca, mi papá no tenía un domicilio fijo durante su niñez, mi abuelo era trasladado periódicamente a diferentes estaciones; recuerdo relatos de Las Pipinas, Bavio, Saldungaray. A los 18 años mi papá también ingresó al ferrocarril mudándose entonces a Tolosa, allí vivía mi mamá. Todos ellos nos enseñaron el significado del amor incondicional por el ferrocarril, bien descrito en la canción de Jairo que culmina en una frase hermosa producto de la realidad: *“cuando se acaben las vías, tendrán que leer los*

diarios, yo no pienso recular, palabra de ferroviario”.¹ Uno de los orgullos más grandes de mi papá era recordar que durante la huelga ferroviaria de 42 días del año 1961, año en el que también yo tomaba mi primera comunión (Figura 1), que representó uno de los hitos más memorables de la historia de la resistencia al plan privatizador de entonces, ningún compañero “carnereó” la huelga. Él estaba “movilizado” y recuerdo siempre cuando un policía tocó el timbre de mi casa para llevarlo obligado a trabajar, a correr un tren como se dice en la jerga ferroviaria, a la conducción de una formación. Me tocó atender la puerta a través de una ventanita y con una seña mía de alerta él saltó la pared hacia la casa de mi vecino Domingo Amato y ambos escaparon por los fondos de la manzana. Cuando él no podía estar en mi casa, el dinero se había acabado por los 42 días de huelga sin salario, me venían a buscar sus compañeros de La Fraternidad y me llevaban a comer al local de

la calle 2 y 530 de la localidad de Tolosa. Eso sí que era una maravilla, recuerdo que me sentaban en la cabecera de la mesa. Uno de esos



Figura 1: Primera comunión. 8 de diciembre de 1961.

días vino un sindicalista del gremio La Fraternidad, Antonio Scipione, y preguntó: ¿quién es ese pibe? El hijo de Carlitos, el que vive en las casitas del Plan Eva Perón, Scipione no vinculaba las explicaciones hasta que uno de ellos le dijo: el papá es el peronista. Tiempo después me di cuenta del significado de esa mención en un barrio polarizado como la Formosa de Gildo Insfrán.

Yo nací en el 55 en la entonces ciudad de Eva Perón, actualmente La Plata. Al poco tiempo cambió el sentido del viento en la política argentina y, como recién detallaba, me fui criando durante esa época gloriosa en el que, para un niño, no podía ser un ambiente mejor. Fuimos tan pero tan felices durante esos años que jamás nos dimos cuenta de lo pobre que éramos, salvo por algún detalle. Y entonces apareció en mi vida afortunada mi "Señorita" Pírrula, la Sra. Otonello, maestra de la Escuela pública N° 79, José M. Bustillo, siempre sita en 115 bis entre 530 y 531 de Tolosa.² Desde chico junto con todo su infinito amor me sentenció algo que me acompañaría de por vida: *"Carlos, a vos las cosas te van a costar mucho más que al resto. Pero sabé que si usás el triple de tiempo igual vas a conseguir tu objetivo"*.

Mi Padrino, mi tío Pocho, hermano de mi papá me hizo socio de Boca al nacer. De chico me venía a buscar a Tolosa, él vivía en Capital, me acompañaba a la cancha, me devolvía a mi casa y nuevamente él volvía a Buenos Aires. Muchas veces también mi papá podía ir a la Bombonera, nos reuníamos antes de ingresar a la cancha. Recuerdos inmutables, el día que Roma le atajó el penal a Delem el 9 de diciembre de 1962, faltaban 5 minutos y Boca ganaba 1 a 0 con gol de Paulo Valentim. El recuerdo de la gente invadiendo la cancha es imborrable.³

Hoy parecería increíble pero este relato me ayudó a comprobar que ya a los 9 años iba solo a la cancha, siempre a la tribuna de socios que estaba debajo de la platea a la altura del centro de la cancha. Encima de nosotros tenía su platea el gran locutor Antonio Carrizo. Pude comprobar este hecho, recordaba que era muy chico, dado que verifiqué que el partido entre Boca 3 San Lorenzo 0 se jugó en la Bombonera durante el año 1964.

■ LA QUÍMICA, DESDE LA ESCUELA PRIMARIA HASTA LA UNIVERSIDAD

Durante el colegio primario comencé con el gusto por "los experimentos". Recuerdo que les pedía a mis padres kerosene, aceite, detergente, alcohol fino, alcohol de quemar y los mezclaba o intentaba mezclar, evaporaba las mezclas y las empleaba para extraer pigmentos o colorantes.

Con esa inclinación quise ir al colegio secundario a la Escuela ENET N° 4, Juan B. Alberdi, escuela pública que en ese entonces estaba en la calle 1 entre 57 y 58 de la ciudad de La Plata, compartía el edificio con el otro Colegio Industrial, el Albert Thomas. El objetivo era estudiar química y llegar a ser Técnico Químico. Allí se nos ampliaba la posibilidad de realizar todo tipo de experiencias, sobre todo por el ilimitado entusiasmo de los profesores y encargados de laboratorio. Ellos nos habían posibilitado asociarnos a la Biblioteca Pública Central de la Provincia de Buenos Aires, sita en la calle 47 casi esquina 5 de La Plata. Recuerdo, por ejemplo, la alegría que significaba poder acceder al Perry, el Manual del Ingeniero Químico. Con mi primo Alfredo Coppolillo intentamos fabricar un cohete. Lamentablemente no voló en la primera oportunidad, el fuselaje empleado se

fundió por la temperatura. Parte de la enseñanza fue ir aprendiendo a vivir con cierta frustración. En el último año de la escuela ingresé a trabajar, en horario nocturno, a la Compañía General de Fósforos de la calle 1 y 67 de La Plata. Mi profesor Grau se desempeñaba allí y me invitó para desempeñarme en el laboratorio. Hermosa experiencia, trabajaba con todo lo relacionado a la fabricación de velas, producción de ácido esteárico, procesamiento de grasas y control de la calidad del agua. Al año siguiente, en 1974, adelanté dos años el Servicio Militar, que lo haría con la clase 1953 en el Distrito Militar La Plata. A pesar de ese hecho, también de alguna manera y con muy poco tiempo disponible, comencé a estudiar en la Facultad de Ciencias Exactas de la UNLP y pude "salvar el año". En 1975 cursé Química Inorgánica con el Profesor Pedro J. Aymonino. Cuando concluí el examen final el día 22 de diciembre de 1975, la mesa estaba conformada además por los Dres. Enrique J. Baran⁴ y Eduardo L. Varetti,⁵ el Dr. Aymonino me invitó a sumarme a su Cátedra como colaborador. Y fue entonces allí, como en el jardín de los senderos que se bifurcan, cuando dejé varios de mis porvenires y arranqué con la Química Inorgánica. Comencé a trabajar con el Dr. Luis Gentil y luego directamente con el Profesor Aymonino. En 1977 ingresé a la Cátedra como Ayudante Alumno. Ya en 1978 pude publicar mi primer trabajo científico.⁶ A fines del año 1979 concluí con los estudios de la Licenciatura en Química, orientación Físicoquímica y entre el año 1980 y el 1983, realicé con la Dirección del Dr. Aymonino y la codirección del Dr. Eduardo L. Varetti, financiado por el CONICET, mi tesis doctoral para optar al grado de Doctor en Ciencias Químicas (Figura 2).

Durante el año 1980 viajamos a la Universidad Nacional de Tucumán y allí tuvimos el privilegio de conocer a nuestro Premio Nobel, el Dr. Luis F. Leloir (Figura 3).

En ese período también el CEQUINOR recibió la visita del legendario profesor Kazuo Nakamoto, (Figura 4) de cuyo libro estudiábamos los temas vinculados a la espectroscopia vibracional.

■ MI LARGA Y PROFUNDA RELACIÓN CON ALEMANIA

En 1987 comencé una estadía científica en Alemania y como corolario de la misma en el año 1990, en la *Ruhr Universität* de Bochum, pude presentar y defender mi segundo doctorado (Dr. rer. nat.)¹ en el año 1990 (Figura 5).

En el 1987 me había trasladado a Bochum también con ayuda de una Beca Externa del CONICET, mis anfitriones a la llegada en Mülheim an der Ruhr, hasta que alquilé una casa en Bochum Weitmar, fueron Sara Aldabe Bilmes y Gabriel Bilmes. El propósito era el de realizar una estadía postdoctoral en la Cátedra de *Anorganische Chemie* de la Universidad del Ruhr bajo la dirección del también enorme Prof. Dr. mult. Alois Haas.

Aún con los Bilmes en Mülheim un fin de semana me llevaron a Arnhem, una ciudad cercana de los Países Bajos cercana a la frontera con Alemania occidental (la reunificación entre las dos Repúblicas de Alemania recién se alcanzó efectivamente el 3 de octubre de 1990). Estuvimos en un café confraternizando con alemanes y holandeses. Cuando nos despedimos, luego de un tarde de mucha camaradería, recuerdo que un joven holandés le dijo a un

¹ *Doctor rerum naturalium* o doctor en ciencias naturales.



Figura 2: En el laboratorio de gases del CEQUINOR junto a mi hermano de la vida Prof. Dr. Edgardo H. Cutín.



Figura 3: Acompañado de nuestro Premio Nobel, el Dr. Luis F. Leloir durante el Congreso de Química desarrollado en la ciudad de Tucumán durante el año 1980.



Figura 4: Ajunto al Profesor Kazuo Nakamoto.

alemán: “che vos, decile a tu abuelo que dice mi abuelo que le devuelva la bicicleta”; remembranzas de la segunda guerra mundial y de la rauda salida del ejército alemán desde Países Bajos.

Esa época fue también hermosa científica y humanamente. Muchos de mis amigos de entonces se convirtieron en amigos de por vida. Por supuesto en Bochum me hicieron adoptar al VfL Bochum como club de fútbol del que me convertí en hincha. Recuerdo la vez en la que casi le ganamos al Bayern München en el Ruhr Stadium de Bochum y la presentación del equipo de Bochum por parte de un reconocido cantante local, Herbert Grönemayer.⁷ En el Kindergarten al que asistía mi hija Florencia yo era quien se vestía como Nikolaus y cantaba la canción alegórica. Recuerdo la infinita inocencia de mi hija cuando por la tarde la retiré del Jardín y me contó: “¡Papá, hoy vino Nikolaus y me dio la mano mientras cantábamos!”.

Por otra parte tuve la oportunidad de vivir una experiencia única, irrepitable y sentir en plenitud el significado de familia. Mi abuelo materno, Rafael Beaugier, nació en Argentina en 1897. Su hermano mayor, Leo, había nacido anteriormente en Francia. Los padres eran contemporáneos de la guerra franco-alemana de 1870-71 con la devastadora consecuencia de cientos de miles de muertos y la inevitable situación de falencias durante el período de la postguerra. Es así que mis bisabuelos dejaron a su primer hijo en Francia, en la zona de Saint-As-tier, y vinieron a la siempre solidaria Argentina con la idea de que prontamente podrían unificar la familia trayendo aquí al hijo mayor. Eso no ocurrió con la rapidez idealizada y cuando finalmente estaban dadas las condiciones Leo, mi tío abuelo, ya tenía parte de su vida hecha en



Figura 5: Festejo luego de la obtención de la tesis doctoral en Alemania. En el carrito, junto a mi hija Florencia, se puede leer en alemán “los lobos negros devoraron a Maradona” (en alusión al resultado 1 a 0 con el que Camerún venció a nuestra selección en la Copa del Mundo durante ese lapso de tiempo en el año 1990).

Francia y no viajó en aquel momento. Sí lo hizo cuando mi abuelo y sus otros hermanos argentinos de la familia tenían cerca de setenta años. Momento inolvidable. Pero cuando llegamos a Alemania intensificamos la relación epistolar que desde chico había mantenido con mis familiares del viejo mundo. Y fue así que una de las hijas de mi tío abuelo francés nos vino a visitar a Bochum, nuestro encuentro en la estación aún me emociona así como también su estadía en nuestra casa, ella sabía francés y nosotros no, pero me daba la mano y me miraba de una forma irrepitable. ¡Qué privilegio el haber disfrutado esa vivencia!

Antes de volver a la Argentina, el Prof. Haas, con una generosidad ilimitada, me ofreció traerme todo lo que yo quisiera y necesitara. Unos días después de esa oferta volví a su oficina y le pregunté si estaba seguro. Su generosidad me sirvió para armar un laboratorio actualizado de Química Inorgánica incluyendo un equipo de infrarrojo. Recuerdo que desde el comienzo de mi estadía su Señora Claudia y él me insistían que debía conocer, que debía vivir la cultura alemana, que ese era un privilegio y un aprendizaje para nosotros y varias argumentaciones sinceras del tipo. Recuerdo que cuando concursé un cargo docente en su Cátedra le

fui a preguntar si me designación no traería dificultades para el grupo. Él sintetizó su respuesta en "Herr Della Védova, yo le insistí que salga, que pasee, que conozca y no me hizo caso. Por su trabajo se merece ese cargo".

■ DE VUELTA AL PAGO; A LA INVESTIGACIÓN SE LE SUMA LA GESTIÓN

La vuelta a casa fue hermosa, la familia, los afectos la Facultad, el CEQUINOR. El haber salido de Bochum fue triste, dejar atrás amigos, afectos, la Cátedra de Química Inorgánica, el Profesor Haas que a cada solicitud y mi explicación de lo one-

roso que podía resultar la experiencia respondía, "caro es emplear el tiempo en tomar café".

Y así continuó la historia científica en Argentina, ver por favor la Figura 6.

En dicha Figura se resume algunos eventos, la cooperación internacional, las temáticas abordadas y, fundamentalmente, la formación de recursos humanos, la creación de un nuevo Laboratorio, el Laboratorio de Servicios a la Industria y al Sistema Científico, LaSeSiC, con la gestión de conseguir la donación de importante equipamiento proveniente de Alemania, con la intervención di-

recta del Dr. Albrecht Lieberknecht de la Universidad de Stuttgart, quien realizó una prolongada estadía en la ciudad de La Plata y que incluyó la posibilidad de contar con el primer equipo de RMN para nuestra región. Por otra parte y en ese mismo nivel de gestión se puede mencionar las tareas vinculadas a la construcción del nuevo CEQUINOR concluido durante el año 2015 en el Bosque Este de la ciudad de La Plata. Allí en el CEQUINOR ingresé como director, reemplazando al Prof. Baran durante al año 2007, éste había sucedido al Dr. Aymonino. En 2021 el cargo fue concursado y ganado por la Dra. Rosana M. Romano. Actualmente soy vicedirector del CEQUI-



Figura 6: Flecha del tiempo de eventos seleccionados.

Los colores de la bandera argentina

Si bien es cierto que cada uno de los trabajos e investigaciones implica para el autor una satisfacción por el íntimo conocimiento de las dificultades superadas e historia del desenlace, quisiera elegir una temática de reciente difusión dado que, además del reto propio de abordar al tema, nos permitió realizar un viaje hacia el pasado de nuestra historia, junto a la certeza de haber desentrañado situaciones únicas amplificadas por contornos de patriotismo, entrega y lucha por la libertad. El haber visitado la iglesia de Titiri, por ejemplo, a 4350 msnm, cercana a la población de Macha (Potosí, actualmente Bolivia), nos proporcionó la sensación de sentirnos cobijados por el mismo sol, respirar el mismo aire y caminar con la misma dificultad que los integrantes del Ejército Auxiliador de Don Manuel José Joaquín del Corazón de Jesús Belgrano (Figura 7).



Figura 7: El coronel Cornelio Zelaya depositó en 1813 las dos enseñas patrias en la Iglesia de Titiri. Setenta años después fueron encontradas detrás de un cuadro de Santa Teresa. Los pobladores más antiguos de la zona recordaban ese hecho y preservaron ese secreto siempre.

En la Figura 8 se observa en la tapa de la revista ACS Omega nuestra bandera flameando rodeada de todos los pabellones centroamericanos cuya coloración es debida a la gesta libertaria de Don Hipólito Bouchard, quien al mando del navío la Argentina expandió la acción libertadora de San Martín y Belgrano a lo largo y a lo ancho del planeta, llegando inclusive a la ocupación de California por el término de una semana.



Figura 8: Tapa de la revista ACS Omega, September 17, 2019 Vol. 4 Issue 12 pp. 14669-15322.

Cover image by A. Lorena Picone, Rosana M. Romano and Carlos O. Della Védova.

The image shows the blue amalgam of flags of Central America influenced by the Argentinian flag. For more information, see "Color Source for the First Argentinian Flags" by A. Lorena Picone, Rosana M. Romano and Carlos O. Della Védova.

Definimos a la temática como espectro-historia, es decir como una herramienta de la historia para develar, confirmar o contradecir hechos del pasado de forma irrevocable empleando resultados científicos espectroscópicos o químicos.

En base a lo anterior, desde los trabajos ya publicados sobre nuestros pabellones pueden reseñarse diferentes correlaciones históricas. La bandera de Aráoz está custodiada por los padres franciscanos en la Basílica de San Ignacio, en San Miguel de Tucumán y fue donada en 1814 por Don Bernabé Aráoz a la Escuela de San Francisco según consta en la inscripción dorada de la misma. Para esa enseña se determinó el pigmento que dio la coloración azul a esa bandera, que por su tamaño significativo debió ser de ceremonia. El lapislázuli o azul de ultramar siempre fue un pigmento oneroso, hecho que se correlaciona con el poder económico existente en aquel entonces en Tucumán. También la leyenda de la bandera estaba confeccionada con crocoita,¹ abonando la misma afirmación anterior sobre el potencial económico de la zona.

La relación de la situación económica de Tucumán con la decisión de Belgrano de septiembre de 1812, quien a sugerencia de Bernabé Aráoz decidió darle allí batalla al otrora invencible ejército de Pio Tristán, motivó que la batalla del Ejército Auxiliador de Belgrano contra el realista se haya llevado a cabo en Tucumán el 24 de septiembre de 1812. Aráoz y Belgrano se encontraron en La Encrucijada de Burruyacú, denominación originada por el paraje La Encrucijada sito en la cercanía de Burruyacú, donde Aráoz localizó a Belgrano que regresaba del legendario éxodo jujeño y que se dirigía hacia Córdoba, Entonces se construyó allí un cerco definitivo que resultó infranqueable para los realistas durante los albores de nuestra patria. La vinculación del potencial económico, con la decisión de Belgrano de no replegarse a Córdoba y enfrentar a Pio Tristán en Tucumán, desoyendo la indicación precedente del gobierno de Buenos Aires, está basada en la gran variedad de ayuda de todo tipo que Aráoz puso a disposición de Belgrano, superando en mucho su petición de entonces.²

La Bandera de Macha está actualmente en la Casa de la Libertad, en la singular y también bella ciudad de Sucre. Sobre ella pudimos determinar el color azul original debido al índigo empleado para la tinción del tafetán de seda en el que se confeccionó la enseña. La determinación de la procedencia del colorante empleado, de qué planta fue extraído, sirvió para configurar un mapa del origen de la seda empleada y su necesario ingreso a través del Puerto de Buenos Aires, aportando certeza a que la Bandera de Macha (junto con la de Ayohuma, expuesta en el Museo Histórico Nacional de la CABA) pudieron ser las primeras banderas Patrias.³ La configuración de los colores blanco, azul y blanco, a diferencia de la Bandera de Ayohuma (azul, blanca y azul) demuestra una situación financiera más ajustada en Buenos Aires que la existente en Tucumán. Además de lo anteriormente comentado, vinculado al recorrido del Almirante Hipólito Bouchard, bajo el mando del Almirante Guillermo Brown, cabe destacar también la gesta en Centroamérica del corso Louis Aury y la introducción de su coloración azul en los pabellones de las islas de Santa Catalina, San Andrés y Providencia. Inclusive en la actualidad la Bandera de las Islas es de tonalidad azul cruzada con dos franjas blancas que van de extremo a extremo.⁴ Un nuevo estudio dedicado a la Bandera de Ayohuma será publicado a la brevedad.

Cabe destacar que la gestión de obtener retazos muy pequeños de estos pabellones es una de las tareas más importantes y de resultados inciertos para todos los caso de estudios vinculados al tema.

¹ La crocoíta es un cromato de plomo que se usó como pigmento amarillo en la bandera en la escritura "A LA ESCUELA DE SAN FRANCISCO, TUCUMAN, 1814, DONO, DON BERNABE ARAOZ GOBERNADOR". No tiene uso en la actualidad por su toxicidad.

² Rosana M. Romano, Rodrigo Stephani, Luiz F. Cappa de Oliveira, Carlos O. Della Védova, *ChemistrySelect*, 2, 2235-2240 (2017). DOI: 10.1002/slct.201700284.

³ A. Lorena Picone, Rosana M. Romano and Carlos O. Della Védova, *ACS Omega*, 4, 11424–11432 (2019). DOI:10.1021/acsomega.9b01412.

⁴ Rosana M. Romano, A. Lorena Picone, Rodrigo Stephani, Luiz F. Cappa de Oliveira, Carlos O. Della Védova, *Industria & Química*, 370, 33-54 (2020).

NOR y también del CCT CONICET La Plata. Otras tareas a mencionar pueden ser mi función como Secretario de Ciencia y Técnica de la Facultad de Ciencias Exactas de la UNLP, lapso 2004-07, y como Decano de nuestra Facultad en el período 2007-10. A partir del año 2009 y hasta el año 2012 fui elegido por mis pares como Presidente del Foro de Decanos de Química de la República Argentina (FODEQUI).

■ MI GENEALOGÍA CIENTÍFICA

En términos científicos (y también con bastante componente en la vida) el Dr. Pedro José Aymonino fue mi padre científico (ver Figura 9).

Junto a mi papá, ambos de la clase 28, el Dr. Aymonino hizo el Servicio Militar en la ciudad de La Plata. Siempre conservo un cepillo de ropa que el Dr. Aymonino le regaló cuando fueron dados de baja.

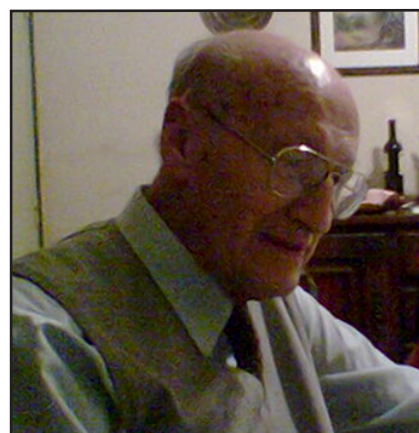


Figura 9: El Dr. Aymonino (1928-2008).



Figura 10: El Dr. Schumacher (1904-1985) recibiendo el Premio Konex.

Para trazar un correlato temático y de nuestra historia familiar química comenzaré por mencionar el título de mi trabajo doctoral presentado en 1983 con el Dr. Aymonino como director y el Dr. Varetti como codirector: “Estudios espectroscópicos de infrarrojo y Raman en compuestos moleculares”. La realizada y presentada en la Universidad del Ruhr bajo la dirección del Prof. Haas se titula: “Preparación y estudios conformacionales en compuestos derivados del carbonilsulfenilo, carbonilisocianato y relacionados” (traducción del alemán).

Recorramos mi linaje científico hacia atrás...

El trabajo doctoral del Dr. Aymonino presentado durante el año 1954 con la dirección del Prof. Dr. Hans J. Schumacher se tituló: “Estudio cinético de la reacción entre el flúor y el dióxido de cloro”. La temática allí abordada se constituye en la columna vertebral de toda nuestra familia. En ese trabajo se consigna, entre otros estudios, ¡la preparación de flúor!, su purificación y análisis, la síntesis de dióxido de cloro y el diseño del aparato empleado para estudiar cinéticamente la reacción de formación del FCIO_2 a partir de la oxidación de dióxido de cloro mediante flúor.

El Prof. Dr. Hans Joachim Schumacher (ver Figura 10) nació en Siegburg en la provincia de Rheinland (Alemania). Su trabajo doctoral bajo la dirección de Max Ernst August Bodenstein fue presentado en 1927 y se tituló: “*The mechanism of the photochemical decomposition of ozono*” (ver en la Figura 11 la primera página de su publicación en el *Journal of the American Chemical Society*).

La relevancia de su labor científica es demostrada por la permanen-

June, 1930 PHOTOCHEMICAL DECOMPOSITION OF OZONE 2377

[CONTRIBUTION FROM THE FRICK CHEMICAL LABORATORY, PRINCETON UNIVERSITY]

THE MECHANISM OF THE PHOTOCHEMICAL DECOMPOSITION OF OZONE

BY HANS JOACHIM SCHUMACHER¹

RECEIVED MARCH 14, 1930 PUBLISHED JUNE 6, 1930

Introduction

Investigations concerning the photochemical decomposition of ozone have been presented by Regener,² E. v. Bahr,³ Warburg,⁴ Weigert,⁵ Weigert and Böhm,⁶ Griffith and Shutt,⁷ Griffith and McWillie⁸ and Kistiakowsky.⁹ The results of their researches have been summarized by Kistiakowsky⁹ and by Griffith and McKeown;¹⁰ nevertheless, it is necessary to restate briefly the experimental facts before proceeding to a discussion of the mechanism.

Regener² has investigated the equilibrium of formation and decomposition of ozone in different regions of the ultraviolet light. The light source was an aluminum arc from which in one series of experiments all light of wave lengths $\lambda < 2100 \text{ \AA}$. was filtered out by a plate of calcite. As he was not particularly interested in the kinetics of the reaction, his velocity measurements are incomplete and only roughly quantitative. Nevertheless, it can be estimated that for constant light absorption the velocity of decomposition is nearly proportional to the ozone concentration. It is important to note that a positive temperature coefficient for the decomposition of ozone was obtained at total pressures of 1 atm., of which about 1-5% was ozone and the rest oxygen.

E. v. Bahr³ has worked with highly dilute mixtures of ozone, the pressure of which was usually of the order of 1 mm. of mercury or less. The total radiation of a mercury lamp was used and the ozone concentration determined by optical measurements. Her data can be used only qualitatively because experiments of the same kind deviate from each other by about 100% due to neglect of a dark reaction, and the inaccurate method of analysis. Nevertheless, her results are important. E. v. Bahr finds that the quantum yield increases very markedly with decreasing pressure. (She measured only the velocity of the reaction, but the quantum yield and velocity

¹ International Research Fellow.

² Regener, *Ann. Physik*, **20**, 1033 (1906).

³ E. v. Bahr, *ibid.*, **33**, 589 (1910).

⁴ Warburg, *Sitzb. preuss. Akad. Wiss.*, 644 (1913).

⁵ Weigert, *Z. physik. Chem.*, **80**, 87 (1912).

⁶ Weigert and Böhm, *ibid.*, **90**, 233 (1915).

⁷ Griffith and Shutt, *J. Chem. Soc.*, **123**, 2752 (1923).

⁸ Griffith and McWillie, *ibid.*, **123**, 2782 (1923).

⁹ G. B. Kistiakowsky, *Z. physik. Chem.*, **117**, 337 (1925).

¹⁰ Griffith and McKeown, "Photoprocesses in Gaseous and Liquid Systems," Longmans, Greene and Co., London, 1929.

Figura 11: Primera página del trabajo publicado por el Dr. Schumacher originado en su tesis doctoral.



Figura 12: Max Ernst August Bodenstein.

cia de su legado medida en citas actuales sobre los trabajos publicados hace ya varias décadas.

Hans J. Schumacher fue formado por el Dr. Max Ernst August Bodenstein (1871-1942) (Figura 12).

Su trabajo doctoral fue presentado bajo la dirección de Viktor Meyer durante el año 1894 y trató sobre la descomposición del yoduro de hidrógeno con calor.

En la calle *Bunsenstraße 1* de la ciudad de Berlín (Figura 13) se encuentra el *Physikalisch-Chemischen Instituts* en el que se rememora la

presencia laboral tanto de Max Bodenstein como la de Walther Nernst.

En 1936 Bodenstein recibió la distinción „August Wilhelm von Hofmann“ de la *Deutsche chemische Gesellschaft*. En 1942, también se convirtió en miembro de la Academia de Ciencias de Baviera. Además, se recibió la distinción de doctor honoris causa en la Universidad de Princeton y Dr.-Ing. Eh (doctor honoris causa en ingeniería).

El padre doctoral de Max Bodenstein fue el también legendario Viktor Meyer (1848-1897). Viktor Meyer (Figura 14) se doctoró a los

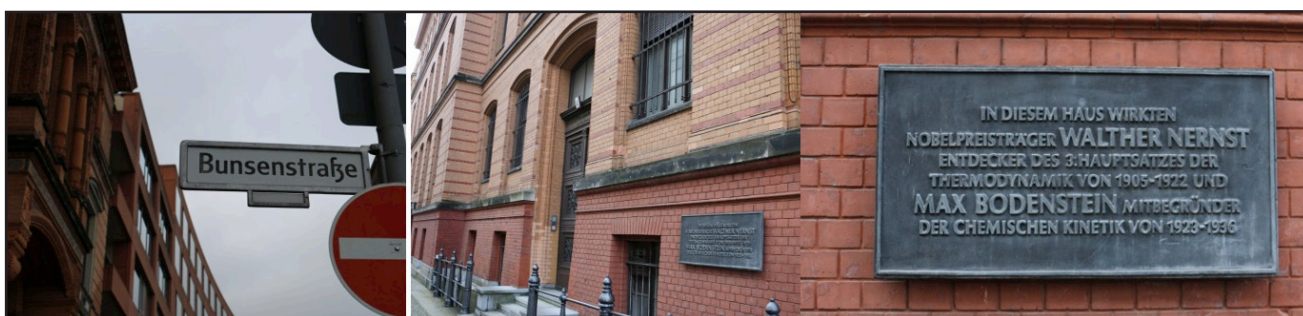


Figura 13: Calle *Bunsenstraße 1* de la ciudad de Berlín. Allí se recuerda la labor de Walther Nernst, quien descubrió el 3er. Principio de la Termodinámica, y de Max Bodenstein como uno de los fundadores de la cinética química.

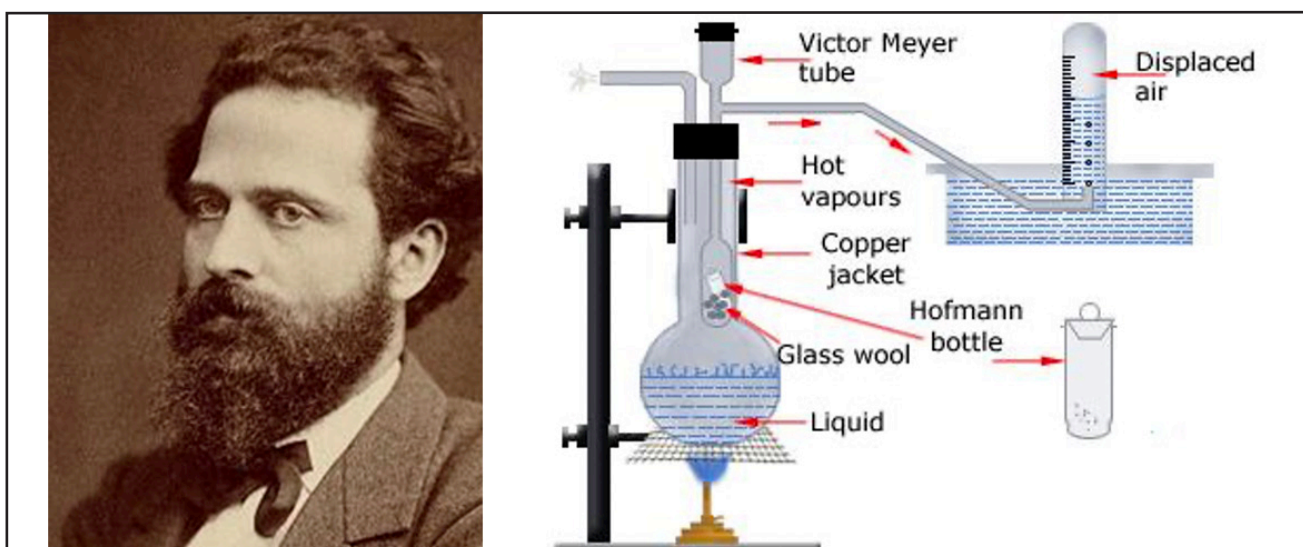


Figura 14: Viktor Meyer y su diseño experimental para determinar los pesos moleculares de gases.



19 años con Robert Bunsen. Cabe destacar que en ese entonces en la Universidad de Heidelberg no se necesitaba la presentación de un trabajo de tesis. Uno de sus trabajos más reconocidos fue el de la síntesis de ácidos carboxílicos aromáticos a partir de la reacción entre el ácido sulfónico con formiatos.

Sin embargo, su contribución a la determinación de los pesos moleculares de gases es uno de sus descubrimientos más difundidos. Empleamos ese método para asegurar la fórmula del compuesto $FC(O)OSO_2CF_3$ obtenido en nuestros trabajos de la preparación de nuevos compuestos y su subsiguiente caracterización y estudios.⁸

Robert Wilhelm Bunsen (1811-1899) (Figura 15), con quien se doctoró Viktor Meyer, tuvo también muchos resultados salientes. Aún en la actualidad su descubrimiento del empleo de óxido de hierro hidratado como agente precipitante es el mejor método como antídoto del envenenamiento con arsénico. En el laboratorio el mechero por él ideado

ha servido a varias generaciones de químicos.

Robert Bunsen tuvo como mentor al Dr. Friedrich Stromeyer (1776-1835) (Figura 16). Éste descubrió al cadmio durante el año 1817 mientras estudiaba compuestos de zinc. El cadmio suele estar con el zinc en muy pequeñas cantidades.

Johann Friedrich Gmelin (1748-1804) (Figura 17) fue su supervisor. Gmelin publicó varios libros de texto en los campos de la química, farmacia, mineralogía y botánica. *Systema Naturae* fue publicada entre 1788 y 1793 por Gmelin. Desde al menos principios del siglo XX, los zoólogos generalmente reconocen esta como la última edición perteneciente a esta serie. Su supervisor de tesis fue su padre Philipp Friedrich Gmelin.

Philipp Friedrich Gmelin (1721-1768) (Figura 18) fue un naturalista, botánico y geógrafo alemán. Estudió al antimonio y escribió textos sobre el conducto de Winsurg o pancreático, aguas minerales y Botánica.



En nuestra línea evolutiva continúan Burchard David Mauchart (1696-1751), Elias Rudolph Camerarius, Jr. (1673-1734), Elias Rudolph Camerarius, Sr. (1641-1695), Georg Balthasar Metzger (1623-1687) y Johannes Musaeus (1613-1681), (Figura 19) todos ellos con diferentes orientaciones temáticas, más o menos alejadas de la química.

Aquí terminan los rastros hacia atrás de mi linaje. Pero a partir de Aymonino se formó también un frondoso árbol de discípulos y colegas. El árbol genealógico del Dr. Aymonino se muestra en la Figura 20.

Todos los científicos vinculados genealógicamente con el Dr. Schumacher constituirían un árbol aún más frondoso, vinculado como vimos a profundas raíces alemanas que llegan al siglo XVII.

Con la pluma de la historia se escribe el libro del presente en las pá-

ginas del futuro. Ojalá que sea así, que tanta historia pueda reflejarse en nosotros para iluminar un futuro lleno de desafíos y de responsabilidades.

En este momento, cuando China repliega sus científicos hacia su país y en el que Rusia aparece censurada en Europa, serán nuestros jóvenes, los de los países en vías de desarrollo, los que se verán tentados para cubrir en varias latitudes de los países desarrollados los huecos enormes que la necesidad creciente de mentes brillantes generará.

El movimiento geopolítico actual está acelerando la modificación de los equilibrios y las políticas científicas. La pandemia y el empleo acelerado y creciente de las herramientas de internet hacen que este tipo de vínculos pueda surgir muy rápidamente incluyendo, en disciplinas como la informática, la posibilidad

de trabajar para el extranjero sin cambiar de locación.

Otra dimensión que también está en discusión constante es el objetivo de la labor y de la definición del significado interesante o no, importante o no, acompañado actualmente en forma progresiva por toda una comercialización de las publicaciones a través de la gradual oferta de la divulgación "open" que implican el pago del trabajo científico por parte de los autores para su publicación. Otro gran cambio desafiante que vivimos en la actualidad está centrado en la inclusión de la inteligencia artificial y su constante evolución.

La docencia e investigación son actividades únicas. El hecho de tener amigos de trabajo en varios lugares del mundo hace que se ingrese en otras latitudes al interior de las familias, conociendo valores, historias y sueños, que en la mayoría de los casos coinciden con los nuestros.

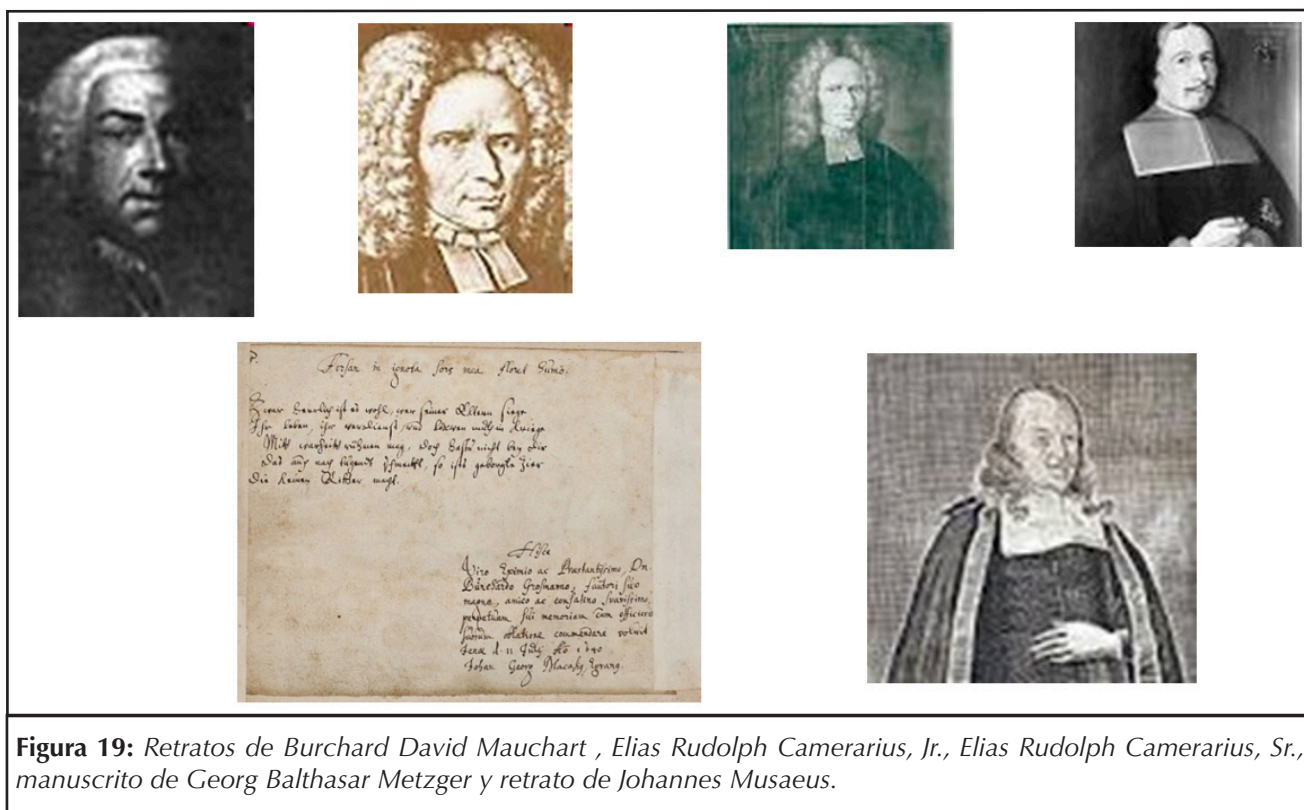


Figura 19: Retratos de Burchard David Mauchart , Elias Rudolph Camerarius, Jr., Elias Rudolph Camerarius, Sr., manuscrito de Georg Balthasar Metzger y retrato de Johannes Musaeus.

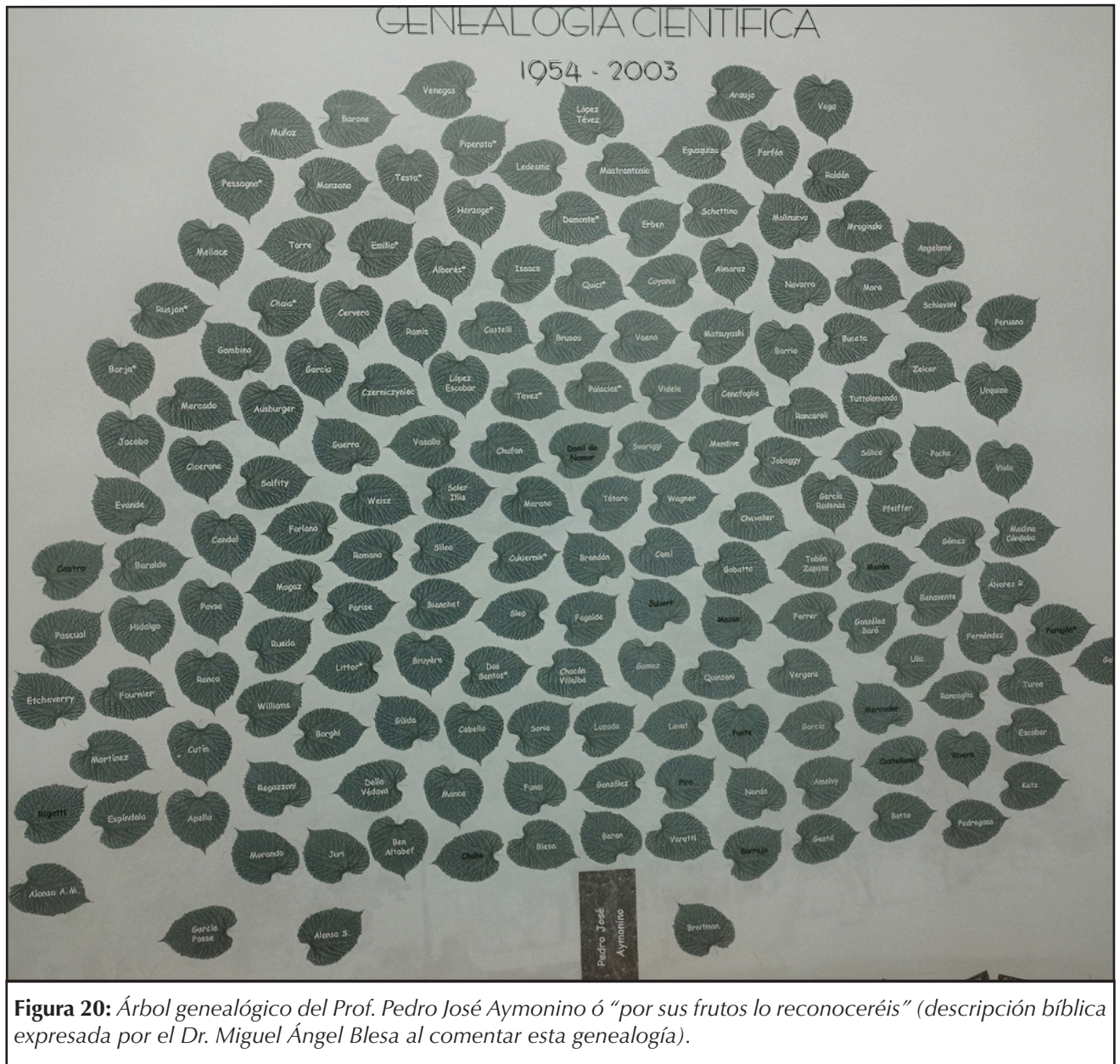


Figura 20: Árbol genealógico del Prof. Pedro José Aymonino ó “por sus frutos lo reconoceréis” (descripción bíblica expresada por el Dr. Miguel Ángel Blesa al comentar esta genealogía).

El obsequio renovado son nuestros estudiantes, los que nos permiten compartir sus anhelos, conocer la manera de enfrentar las dificultades y al mundo que les toca vivir y así poder asegurar que es una señal de ocaso llegar a la conclusión de que todo tiempo pasado fue mejor.

Gracias a mis padres y a Pirula, mi maestra de segundo grado de la escuela primaria, al Dr. Aymonino, a toda mi familia, a mi tía abuela

Julia, a Edgardo, a mis amigos, a Claudio. A Beatriz, a mi hija Florencia que trajo al mundo esas dos estrellitas llenas de amor, lo mejor de la vida: Ámbar y Lua. A Rosana con sentimiento, admiración y gratitud, a Juancito. Al Dr. Grau de mi quinto y sexto año del colegio secundario quien me confió el Laboratorio de la Compañía General de Fósforos.

Gracias a la UNLP, Universidad Pública y gratuita a partir del 22 de

noviembre de 1949. Al CONICET y su organismo antecesor CONITYC, decreto 9695 del 17 de mayo de 1951. Gracias al CEQUINOR, a todos sus integrantes, especialmente a Oscar, a mi Facultad de Ciencias Exactas, a su Departamento de Química, a la Comisión de Investigaciones Científicas y Técnicas de la Provincia de Buenos Aires, a mis compañeros de estudio María Elena, María Carmen, Javier, Petu ... al inolvidable Rofi. Al CONICET

CCT La Plata y a todo su personal, a la Dra. Gloria Chicote y a Anita. A Brasil, USP, al Mestre, el Profesor Oswaldo Sala. A la Universidade de Juiz de Fora, a Luiz Fernando Cappa de Oliveira. A Arnaldo de Brito y Reinaldo Cavasso-Filho del Sincrotrón de Campinas. A María Carmen Asensio del sincrotron SOLEIL em Francia. A Sara y Gabriel Bilmes. Gracias al DAAD, a la fundación Alexander von Humboldt, a Alemania, a Alois Haas, Max Lieb, Heinz Oberhammer, Helge Willner, Helmut Duddeck, Albrecht Lieberknecht, Roland Boese, Rüdiger Mews, Sebastian Hasenstab-Riedel, Helmut Beckers, Niels Metzler-Nolte, Dieter Barnke, Gerd Bollmann, Karin Bartholomeus, Willy Gombler, Peter Hildebrandt, Cornelius Zeztsch, Hans-Georg Mack, Holger Pernice, Evamarie Hey-Hawkin. Infinitas+1 gracias a Hans-Georg Stammler. Gracias al Prof. Jaan Laane de Colle Station. Al CIGB de Cuba, a Carlos Alberto Cabal Mirabal, quien fue asesor científico de Fidel y a través de quien conocí, por ejemplo, a Carlos Fisín, quien transformó al Che antes de su viaje a África. Durante una velada única e irrepetible, una típica reunión "cubana", su relato de historias vividas con el Che apagó el ruido y el alegre alboroto allí existente. Aproveché entonces el momento y recordarle la entrevista del Che con Perón durante el año 1966 y su corolario; qué otra cosa podría seleccionar un peronista para inquirir durante esa ocasión. La crónica dice que Perón lo despidió preguntándole: "*Ernesto, Usted sabe aimara*" y cuando el Che le respondió que no, Juan Perón le recomendó: "*Ernesto, entonces no vaya a Bolivia*". Carlos Fisín me respondió entonces con su lealtad de por vida y por siempre hacia el Che: "no sé nada, una persona como el Che no mi iba a comentar a mí esas cuestiones".

Gracias a la Universidad de Oxford, a Tony, Mary Downs y Simon Parsons. A MaoFa Ge y Shengrui Tong del Instituto de Ciencias de Beijing. A Khodayar Gholivand de Irán.

Al Tero Arancibia. A mis hermanos científicos y de vida Aída Ben Altabef y Edgardo Hugo Cutin. Gracias a todos con quien trabajé localmente durante todos estos años, los estudiantes de tesis están listados en la Figura 6.

A Miguel Ángel Blesa y al vasco Olabe, gracias por haber sido parte integral de mi carrera científica.

A la Universidad Nacional de Tucumán, a la Universidad Nacional de La Plata, a la Asociación Química Argentina (Premios Damianovich y Labriola), a la Academia China de Ciencias, a la fundación Konex, a la Universidad del Ruhr en Alemania y a la Academia Cubana de Ciencias por todas las distinciones recibidas vinculadas a los trabajos realizados.⁹

Gracias al Dr. Miguel A. Blesa por sus sugerencias, lectura y mejora de la presente reseña.

■ BIBLIOGRAFÍA

- 1 <https://www.youtube.com/watch?v=mxJDioZfNFM>
- 2 <https://www.facebook.com/historiasdetolosa/photos/a.1639002839656203/1879474958942322>
- 3 <https://www.historiadeboca.com.ar/partido/boca-1-river-0-campeonato-1962/1005.html>
- 4 <https://aargentinapciencias.org/publicaciones/revista-resenas/resenas-tomo-1-no-1-2013/>

5 (<https://aargentinapciencias.org/publicaciones/revista-resenas/resenas-tomo-8-no-1-2020/>)

6 S. del V. Alonso, C.O. Della Védova, N.E. Katz, M.A. Martínez and P.J. Aymonino, J. Inorg. Nucl. Chem. **40**, 2074-2075 (1978).

7 <https://www.youtube.com/watch?v=AFRQQCZglwI>

8 Carlos O. Della Védova, Anthony J. Downs, Vladimir P. Novikov, Heinz Oberhammer, Simon Parsons, Rosana M. Romano and Alex Zawadski, Inorg. Chem., **43**, 4064-4071 (2004).

9 Abajo, por favor, se encontrará detalles de ORCID y del ResearcherID que listan los trabajos científicos publicados. <https://orcid.org/0000-0002-2439-2147>. ResearcherID: F-2565-2010