

CUARENTA AÑOS DE INVESTIGACIÓN EN QUÍMICA INORGÁNICA

Palabras clave: : Química Inorgánica; Sistemas oxidicos; Química Bioinorgánica; Bioquímica del Vanadio; Metalofármacos; Biominerales; Propiedades Vibracionales.
Key words: Inorganic Chemistry; Oxidic systems; Bioinorganic Chemistry; Vanadium Biochemistry; Metallopharmaceuticals; Biominerals; Vibrational Properties.

■ Enrique J. Baran

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

baran@quimica.unlp.edu.ar

Para iniciar esta Reseña, empezaré por mencionar brevemente algunos datos familiares y personales. Nací en la ciudad de Olavarría, en el centro de la provincia de Buenos Aires, en julio de 1940. Mi única hermana, Dora Lucía, nació al año siguiente. Mis padres, José Baran y Anna Windisch, eran inmigrantes austriacos y habían llegado al país en 1936. Mi niñez y primera adolescencia transcurrió en el pueblo de Loma Negra, a unos 15 Km de Olavarría, donde mi padre desempeñaba tareas administrativas en la cementera del mismo nombre, desde su llegada desde Viena ya que su único hermano, mi tío Francisco, había venido al país algunos años antes y se había radicado allí.

Mis estudios primarios los cursé en una muy linda y agradable escuela de campo, localizada en el paraje San Jacinto, a pocos kilómetros de Loma Negra, y a la que concurríamos todos los chicos del pueblo y los de pueblitos vecinos. Terminada la enseñanza primaria, en 1954 co-

mencé a cursar el Bachillerato en el Colegio Nacional "Coronel Olavarría", de Olavarría. En ese Colegio tuve la fortuna de tener un maravilloso cuerpo de profesores, la mayoría del mismo formado por docentes muy jóvenes, hiperactivos y entusiastas, que me permitieron adquirir una formación general muy sólida y diversificada y que despertaron mi interés y entusiasmo por numerosas ramas del saber, tanto científico como humanístico. Incluso, con varios de esos profesores he logrado mantener contactos a lo largo de los años, lo que siempre ha constituido para mí una satisfacción y alegría muy peculiar.

Durante esos primeros años de colegio secundario también descubrí una gran pasión que me sigue acompañando desde entonces, como lo es mi amor por la música. Inicialmente, fui fuertemente atraído e impactado por la música y las obras de Richard Wagner, que continúa siendo desde entonces uno de mis compositores predilectos.

De todas maneras, con el correr del tiempo mi interés se ha extendido notablemente incluyendo, entre mis preferidas, obras que van desde el barroco italiano o alemán hasta la música dodecafónica. A esta pasión he dedicado siempre mucho tiempo en todas las etapas de mi vida, no sólo escuchando música, asistiendo a conciertos o a óperas, sino también estudiando la Historia de la Música, completada con el análisis de obras de mi interés y, en los últimos años, he derivado incluso hacia el estudio de problemas de la estética musical y de las bellas artes en general.

En 1958 mi padre resolvió cambiar de trabajo y nuestra familia se trasladó entonces a la ciudad de Bernal, en el partido de Quilmes, donde he vivido desde entonces. Por esa razón, el último año de la enseñanza media lo cursé en el Colegio Nacional "José Manuel Estrada" de Quilmes, donde a fin de ese año obtuve el título de Bachiller.

Mis nuevos compañeros de colegio me integraron rápidamente y a través de ellos y junto con ellos quedé insertado en una nueva pasión, mi pasión por el fútbol y, obviamente, por el Quilmes Atlético Club, institución de la que continuo siendo fiel seguidor desde esa época fluctuando, como lamentablemente nuestro club nos tiene acostumbrados, entre los campeonatos de la Primera División y los de la categoría B.

Mi carrera universitaria la realicé en la entonces Facultad de Química y Farmacia (hoy Facultad de Ciencias Exactas) de la Universidad Nacional de La Plata entre 1959 y 1964, con un año de interrupción (1961) para cumplir con las obligaciones del Servicio Militar (realizado en el Regimiento 10 de Infantería de Montaña, Covunco Centro, Neuquén). El 4-12-1963 obtuve el Título de Químico y el 28-12-1964 el de Licenciado en Ciencias Químicas, en la Orientación Físicoquímica y Química Nuclear, siendo el primer graduado de nuestra Facultad en obtener la Licenciatura en esa especialidad.

El diario viaje entre Bernal y La Plata, me llevó también a otra relación indisoluble, esta vez con la línea Roca del ferrocarril, la que ya lleva más de medio siglo y está llena de anécdotas, hechos insólitos y aventuras de todo tipo, con cuya descripción se podrían llenar decenas de páginas. Pero baste recordar aquí que al inicio de mis estudios todavía se utilizaban las viejas locomotoras a vapor, que había vagones de pasajeros de primera y de segunda clase y, en algunos horarios, ¡hasta coche comedor en el que se podía disfrutar de un aromático café con medias lunas durante el trayecto!

También la música siguió ocupando un espacio importante duran-

te mi carrera universitaria. Así, con mi compañero y luego colega, Lelio Varetti, participamos de la organización de un coro con alumnos de la Facultad. El mismo, con el nombre de "Coro de Química", y dirigido por el maestro Ricardo Catalá, llegó a tener unos 50 integrantes y logró desarrollar durante varios años un interesante y variado repertorio que incluía desde las clásicas obras corales del Cancionero de Palacio hasta el *Pater Noster* de Stravinsky, alcanzando con el tiempo un estilo y musicalidad razonablemente equilibrados. Con este coro realizamos numerosos conciertos en la Facultad así como en diversos otros lugares de La Plata y sus alrededores y también participamos de los festivales corales que desde mediados de la década de los '60 se realizaban anualmente en la ciudad.

Desde el mismo comienzo de mi carrera universitaria quedé indisolublemente ligado a la Química Inorgánica. En efecto, luego de haber aprobado el primer año de la Licenciatura en Química (1959) obtuve, por concurso, un cargo de Ayudante Alumno en la Cátedra de Química Inorgánica, en ese momento a cargo del Prof. Dr. Vicente J.D. Rascio. A partir de ese momento, y con solo algunas breves interrupciones, estuve casi 45 años desarrollando actividad docente en esa Cátedra. En este contexto resulta interesante de comentar que durante mi carrera docente pasé sucesivamente por todos los peldaños de la escala docente siendo, sucesivamente, Ayudante Alumno, Ayudante Diplomado, Jefe de Trabajos Prácticos, Profesor Adjunto, Profesor Asociado y a partir de abril de 1981, Profesor Titular, cargo que mantuve hasta mayo de 2005, año en el que me retiré de la docencia universitaria. También actué, durante más de veinte años (1982-2004) como Coordinador del Área de Química Inorgánica.

Finalmente, en 2009, fui designado Profesor Emérito de la Universidad Nacional de La Plata.

Al poco tiempo de mi ingreso a la Cátedra como Ayudante Alumno, se hizo cargo de la misma el Dr. Pedro J. Aymonino, quien rápidamente comenzó a introducir profundos e importantes cambios en la forma de enseñar esa asignatura, imponiendo en breve tiempo un nuevo ritmo y estilo de enseñanza con una perspectiva totalmente novedosa y cuyo impacto general fue muy grande y continuado y se extendió prontamente al ámbito nacional. Como muchos otros creo, sinceramente, que es realmente justo afirmar que en la Argentina hubo una Química Inorgánica antes y hay otra después de Aymonino.

Aparte de los profundos cambios que se produjeron en la forma de enseñar y de experimentar en la Química Inorgánica, Aymonino comenzó también a generar un creciente interés por el desarrollo de actividades de investigación en este campo con participación de varios docentes de la Cátedra. Y de esta forma, los más jóvenes comenzamos a visualizar un nuevo panorama, sumamente atractivo e interesante, para nuestro futuro desarrollo.

Aymonino tenía una muy buena experiencia en el estudio de reacciones en fase gaseosa, en espectroscopía molecular y en el manejo de herramientas teóricas de la Química Inorgánica (que había aprendido en Frankfurt en el grupo de Herrmann Hartmann, durante su estadía posdoctoral en Alemania). Terminada mi carrera de grado, decidí realizar mi Tesis Doctoral bajo su supervisión. En ese momento ya sentía una especial predilección por la Química del Estado Sólido y, luego de diversas charlas e intercambio de ideas, finalmente Aymonino me

dijo que si bien él casi no tenía experiencia en esa temática, podíamos tratar de encarar ese desafío en forma conjunta e intentar generar una nueva línea de investigación. De esta manera, comencé a trabajar en el estudio estructural y espectroscópico de oxoaniones de metales de transición, muchos de ellos en estados de oxidación considerados anómalos (p. ej. Cr(V), Mn(V), Mn(VI) y Fe(VI), entre otros). Esta temática se mostró bien pronto como sumamente rica en posibilidades y permitió obtener, rápidamente, una serie muy interesante de resultados novedosos y esta Tesis (finalizada en diciembre de 1967), dio lugar a casi una docena de publicaciones originales. Mi primera publicación científica se centró en el análisis de los espectros de IR (infrarrojo) de una serie de tetroxometalatos de bario, $\text{Ba}(\text{MnO}_4)_2$, BaMnO_4 , $\text{Ba}_3(\text{MnO}_4)_2$, $\text{Ba}_3(\text{CrO}_4)_2$ y $\text{Ba}_3(\text{VO}_4)_2$, logrando establecer una interesante correlación entre las energías vibracionales y la estructura electrónica de esos oxoaniones (Baran y Aymonino, 1968).

A comienzos del año siguiente obtuve, por concurso internacional, una Beca de la Fundación Alexander von Humboldt (Bonn, Alemania), partiendo a Europa en julio de ese mismo año. Éste fue mi primer viaje al exterior y una experiencia por demás atractiva e inolvidable. En esa época la Fundación sólo financiaba pasajes en barco y por lo tanto viajé en el buque de una flota italiana desde Buenos Aires a Génova, en una travesía de casi dos semanas. Durante esa travesía hicimos escala en los puertos de Santos, Río de Janeiro, Lisboa y Barcelona, lo que me permitió, por vez primera conocer también algunos aspectos y peculiaridades de esas ciudades, a las que he podido volver posteriormente con más tiempo y en otros contextos.

Desde el puerto italiano otro viaje relativamente largo, esta vez en tren, me llevó primeramente a Frankfurt y desde allí a mi destino final, la ciudad de Göttingen. Allí me incorporé a la histórica *Georg-August-Universität*, trabajando bajo la supervisión del Prof. Dr. Achim Müller, uno de los docentes jóvenes del Instituto de Química Inorgánica de esa universidad. El Director del Instituto era el Prof. Dr. Oskar Glemser, uno de los químicos inorgánicos más importantes y reconocidos de Alemania que había logrado consolidar en Göttingen, ya a partir de los primeros años de la posguerra, un centro de excelencia de prestigio internacional de la disciplina. Mi estadía en ese Instituto fue sumamente estimulante y atractiva y dejó una huella profunda y permanente en mi formación académica y científica que fue determinante para todo el futuro de mi actividad. Incluso, muchos vínculos que pude establecer durante ese tiempo siguen vigentes hasta el día de hoy y han servido continuamente de aliciente, apoyo y ayuda en reiteradas oportunidades y momentos decisivos de mi vida y mi labor.

Asimismo, la interacción con mi Director de Beca fue muy fluida y prácticamente cotidiana y el Prof. Müller mostró ser uno de esos maestros del que cada día puede aprenderse algo nuevo y el que, además de ser un trabajador incansable, generaba un flujo continuado de ideas novedosas y apasionantes. Durante mi estadía en Göttingen continué trabajando, inicialmente, en algunos problemas vinculados a la química del estado sólido y con algunos complejos de hierro cuyo estudio había comenzado en La Plata luego de finalizar mi Tesis, pasando luego a trabajar en la síntesis y caracterización de una serie de novedosos complejos de rutenio, osmio, molibdeno y wolframio. Asimismo,

realicé una variedad de estudios en problemas teóricos vinculados a las vibraciones moleculares y participé de una serie de cursos y seminarios sobre temas de espectroscopia y Química Teórica. Esta estadía posdoctoral, que se extendió por 18 meses, también fue muy fructífera en cuanto a resultados originales ya que durante ella logré concretar otra docena de publicaciones con mi Director de Beca y otros miembros de su grupo de investigación, a las que se agregaron posteriormente algunas otras, que pude finalizar luego de mi regreso a La Plata.

Mi estadía en Göttingen también tuvo algunas otras derivaciones personales muy interesantes y emotivas. Así, durante mi primera Navidad en Europa pude viajar a Austria y conocer a mis tres tíos (hermanos de mi madre) y a mis numerosos primos, todos ellos radicados en la ciudad alpina de Gloggnitz, en la provincia de Baja Austria. Pero lo más emocionante fue poder abrazar también a mi abuelo materno, el único abuelo que llegué a conocer y que a la sazón había cumplido 90 años. Por otra parte, con ayuda de la Fundación Humboldt, en julio de 1969 pude cumplir también con el sueño de todo wagneriano, viajando a Bayreuth para asistir a una de las funciones en el Teatro de los Festivales.

A mi regreso al país, en enero de 1970, me reincorporé nuevamente a la Cátedra de Química Inorgánica donde en julio de ese año obtuve, por concurso, el cargo de Profesor Adjunto. Asimismo, a partir de marzo de ese mismo año había quedado incorporado a la Carrera del Investigador Científico del CONICET. Fui miembro de esta Carrera hasta marzo de 2012, fecha en que recibí mi jubilación, habiendo sido designado Investigador Superior desde 1993.

A partir de ese momento continué realizando diversas tareas en colaboración con el Dr. Aymonino, pero simultáneamente comencé a encarar algunos proyectos propios, basados en ideas y experiencias adquiridas durante mi estadía posdoctoral.

A efectos de ordenar la actividad científica que desarrollé a partir de entonces debería remarcar que la misma se centró, fundamentalmente, en tres grandes líneas de trabajo:

- a) Química del estado sólido y estudio de materiales oxídicos,
- b) Propiedades vibracionales y estructurales de especies inorgánicas,
- c) Estudio de sistemas inorgánicos de interés biológico (Bioinorgánica).

La primera de estas líneas se inició, como ya quedó dicho, con mi Tesis Doctoral y se centró en el estudio de tetroxometalatos conteniendo metales en estados de oxidación poco frecuentes, incluyendo también estudios sobre manganatos(VII), cromatos(VI) y vanadatos(V) de variadas composiciones y estequiometrías, trabajos que fueron posteriormente extendidos a fosfatos y arseniatos.

En estos primeros años de actividad, lograron plantearse algunas generalizaciones novedosas en torno a diversos aspectos de interés espectroscópico tales como la influencia de los cationes sobre las vibraciones internas de aniones en redes cristalinas, la forma e intensidad de bandas en los espectros vibracionales de sólidos y las posiciones relativas de los estiramientos y deformaciones simétricas y antisimétricas en especies tetraédricas.

Entre enero y junio de 1974 recibí una nueva beca (esta vez para docentes) de la Fundación Humboldt para desarrollar otra vez tareas de investigación bajo la supervisión del Prof. Müller que hacia unos meses se había trasladado al Instituto de Química de la Universidad de Dortmund. En esta oportunidad fui acompañado por mi esposa Claudia con la que me había casado el año anterior. Durante esta nueva estadía en Alemania, publicamos un artículo de revisión en el que fue analizada y discutida en forma detallada toda la información espectroscópica acumulada en esos primeros años de trabajo (Müller y col., 1976).

Al haber adquirido ya una sólida experiencia en el manejo de las propiedades espectroscópicas de especies sencillas, en los años subsiguientes empecé a extender mis estudios a sistemas de complejidad creciente, comenzando con divanadatos, diarseniatos y difosfatos y siguiendo rápidamente con especies más fuertemente condensadas tales como metavanadatos, decavanadatos y polifosfatos de variado tipo, así como polioxoaniones de Cr/P, Cr/As y V/P. Posteriormente, continué con trabajos que incluyeron diversos óxidos simples y mixtos pertenecientes a variados tipos estructurales (ilmenita, perovskita, espinela, entre otros) y a los materiales que adoptan el tipo estructural del CrVO_4 . La información acumulada en torno a este tipo de sistemas también quedó resumida en algunos artículos de revisión, p.ej. uno referido a la cristalografía de los óxidos dobles con estructura de ilmenita (Botto y Baran, 1981), otro a las propiedades estructurales y fisicoquímicas de perovskitas, que fue el capítulo inicial de una publicación dedicada a catalizadores basados en ese tipo de materiales (Baran, 1990) y uno más, centrado en compuestos rela-

cionados al tipo del CrVO_4 (Baran, 1998a).

A partir del descubrimiento de los nuevos materiales oxídicos superconductores de alta temperatura crítica, también dedicamos una serie de esfuerzos a esta nueva y apasionante temática, para lo que resultó particularmente útil toda mi experiencia previa referida a las perovskitas. Así, preparamos diversos materiales del tipo $\text{LnBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\delta}$ para nuestros propios estudios y también para apoyar los trabajos de varios otros grupos del país. Luego, estudiamos una variedad de procesos sustitucionales en este tipo de redes y otras relacionadas y finalmente dedicamos un largo tiempo al estudio de diversas impurezas que suelen generarse durante la síntesis de los óxidos superconductores, entre otras, a las así llamadas "fases verdes" de composición $\text{Ln}_2\text{BaCuO}_5$ y a diversas fases ternarias y cuaternarias conteniendo platino. Asimismo, hemos trabajado en la síntesis y caracterización de materiales que pueden servir de sustrato para el depósito de películas superconductoras, tema éste que es de importancia central para las posibles aplicaciones tecnológicas de los nuevos cerámicos superconductores de alta temperatura crítica.

Durante el desarrollo de esta línea de trabajo, se consiguieron establecer numerosos y valiosos contactos con diversos colegas del exterior con los que se encararon, en forma conjunta, una gran variedad de estudios y de problemas que resumo muy brevemente:

- a) Prof. Dr. Jean-Pierre Besse, Universidad de Clermont Ferrand, Francia: estudio espectroscópico de oxoaniones del renio (1983/84).

- b) Dr. Anders G. Nord, Universidad de Estocolmo: estudio de propiedades estructurales y espectroscópicas de diverso tipo de materiales inorgánicos (1985/93).
- c) Prof. Dr. Nobukazu Kinomura, Yamanashi University, Kofu, Japón: caracterización espectroscópica de nuevos materiales inorgánicos (1985/93).
- d) Dr. Domenico De Marco, Universidad de Messina, Italia; estudio de propiedades térmicas de sistemas inorgánicos y bioinorgánicos (1987/94).
- e) Prof. Dr. Piero Porta, Universidad de Roma: estudio de sistemas oxídicos de interés catalítico (1988/92).
- f) Prof. Dr. Regino Sáez-Puche y Prof. Dra. Carmen Parada Cortina, Universidad Complutense de Madrid: estudio de materiales oxídicos diversos. Esta cooperación fue una de las más fructíferas y prolongadas, se inició en 1988 y todavía continúa vigente e, incluso, permitió varias veces el intercambio de investigadores argentinos y españoles.
- g) Prof. Ing. Eduardo Kremer, Universidad de la República, Montevideo: estudio de materiales inorgánicos y sistemas de interés biológico (1990-continúa).
- h) Dr. Kwang H. Lii, Academia Sínica, Taiwan: estudio de sistemas condensados conteniendo vanadio (1990-continúa).
- i) Dr. Pierre Porcher, CNRS, Francia: estudio de propiedades vibracionales y electrónicas de oxoaniones inorgánicos (1991/2001).
- j) Dra. Concepción Cascales, CSIC, Madrid: estudio de propiedades estructurales y espectroscópicas de óxidos mixtos y sistemas inorgánicos fuertemente condensados (1992-continúa).
- k) Prof. Dr. Wolfgang Jeitschko, Universidad de Münster, Alemania: estudio de nuevos oxocompuestos de metales de transición (1994/2001).
- l) Prof. Dr. Mathias Weil, Universidad Técnica de Viena: estudio estructural y espectroscópico de oxoaniones inorgánicos (2003-continúa).
- m) Dr. Uwe Kolitsch, Museo de Historia Natural de Viena: estudio espectroscópico de materiales inorgánicos (2005-continúa).

Asimismo, en el marco de esta temática se pudieron concretar, bajo mi dirección, seis Tesis Doctorales: Marta E. Escobar (U.N. Tucumán, 1981), Silvia G. Manca (U.N. Tucumán, 1984), Carmen I. Cabello (U.N. Tucumán, 1987), Diana I. Roncaglia (UNLP, 1993), Marta B. Vassallo (UNLP, 1996), A.E. Lavat (UNLP, 2000). Y, por otra parte, en muchas oportunidades diversos pasantes, provenientes de Universidades del interior, participaron activamente en estudios vinculados a la misma. Asimismo, durante más de veinte años mantuve continuados contactos con docentes de la Facultad de Ingeniería de la U.N. del Centro de la Provincia de Buenos Aires (con sede en mi ciudad natal de Olavarría), ayudando también a la iniciación y desarrollo de proyectos de investigación relacionados a esta temática y a otras relacionadas, en ese ámbito universitario.

Finalmente, me parece interesante comentar que mi actividad en este

campo condujo a mi designación como Representante Nacional a la Comisión de Química del Estado Sólido y Química de Altas Temperaturas de la IUPAC, en la que me desempeñé entre 1984 y 1992, tarea que me permitió participar de una valiosa serie de emprendimientos de esa organización y mantener fluido y continuado contacto con distinguidos colegas de prestigio internacional expertos en estas temáticas.

En lo referente al cálculo de propiedades vibracionales y estructurales de especies inorgánicas, éste ha sido un tema al que me he dedicado ininterrumpidamente prácticamente a lo largo de toda mi carrera. En este campo se han realizado cálculos de constantes de fuerza, amplitudes medias de vibración y otras constantes vibracionales, así como funciones termodinámicas a partir de datos espectroscópicos. En particular, siempre me ha interesado fuertemente el cálculo de amplitudes medias de vibración, utilizando diverso tipo de metodologías y aproximaciones, ya que en gran parte viví personalmente la gestación y el desarrollo de muchas de ellas durante mi estadía posdoctoral en Göttingen, las que finalmente llevaron al reconocimiento de que estas magnitudes son altamente características para los enlaces químicos y son extremadamente útiles para detectar peculiaridades estructurales y de enlace (Müller et al., 1972). Incluso, mi primera publicación individual independiente estuvo relacionada a esa temática (Baran, 1970).

En particular, he dedicado una importante cantidad de trabajo al estudio de moléculas e iones conteniendo enlaces metal-halógeno, metal-oxígeno, halógeno-halógeno, halógeno-oxígeno, elemento-hidrógeno, así como Xe-O y Xe-F. En un artículo de revisión reciente he presentado un análisis crítico detalla-

do y muy pormenorizado de todos nuestros resultados obtenidos con especies conteniendo enlaces halógeno-halógeno y halógeno-oxígeno y otros estrechamente relacionados (Baran, 2008a).

En los últimos 20 años la mayor parte de mi actividad ha quedado centrada en el estudio de sistemas bioinorgánicos por lo que vale la pena hacer algunos comentarios acerca del origen y desarrollo de esta temática en mi grupo de trabajo. Hacia mediados de la década de los '70 comencé a introducir algunos aspectos de la Química Bioinorgánica en nuestro curso de Química Inorgánica que despertaron un rápido y continuado interés entre los alumnos quienes me persuadieron para que escribiera una pequeña monografía que les permitiera profundizar en este tema, ante la falta casi absoluta de bibliografía en nuestra lengua. Con el apoyo de la Federación Bioquímica de la Provincia de Bs. Aires, finalmente pude concretar este proyecto que vio la luz en 1984 (Baran, 1984). Esta monografía fue utilizada profusamente por varias promociones de alumnos y tuvo que ser reimpresa en dos oportunidades (1985 y 1989).

En el verano de 1985 organicé, con el apoyo de la CIC-Provincia de Buenos Aires, un curso de posgrado sobre este tema que tuvo una duración de dos semanas y al cual asistieron docentes y alumnos de varias Universidades Nacionales. Este fue el primer curso de este tipo ofrecido en el país y durante los 10 años subsiguientes fue dictado prácticamente al menos una vez por año, ya sea en La Plata o en otras Universidades Nacionales, tarea que de alguna manera ayudó a difundir y a consolidar el interés por este tema en nuestro país. Esta actividad incluso trascendió nuestras fronteras y a partir de 1990 participé en la orga-

nización y puesta en marcha de un grupo de investigación dedicado a este tema en la Facultad de Química de la Universidad de la República (Montevideo, Uruguay) apoyado por el dictado de numerosos cursos y seminarios también en ese ámbito y con mi participación continuada y activa en numerosas otras actividades en esa Universidad, incluyendo la co-dirección de dos Tesis Doctorales y la participación en Jurados de Tesis y en concursos docentes. En 1991 fui invitado a dictar el curso en la Universidad del Valle (Cali, Colombia) seguido de una serie de seminarios sobre el tema en la Universidad Nacional de Colombia (Bogotá) y en 1994, durante el 21 Congreso Latinoamericano de Química realizado en Panamá, fui convocado a desarrollar un curso introductorio al tema que se ofreció durante una semana como actividad satélite al mencionado Congreso y del que participó un importante número de interesados y permitió mi vinculación con numerosos colegas latinoamericanos. Asimismo, en 1998 fui invitado por la Universidad de La Laguna (Tenerife, Islas Canarias, España) para dictar, conjuntamente con el Prof. Helmut Sigel (Universidad de Basilea, Suiza), un curso de especialización sobre metales en sistemas biológicos, destinado a docentes y alumnos avanzados de esa Universidad. Asimismo, y entre 1992 y 1996, fui el primer científico latinoamericano incorporado al Comité de Redacción del *Journal of Inorganic Biochemistry*. Finalmente, hace un par de semanas fui convocado a integrarme, como Profesor Invitado, al Doctorado Internacional en Biociencias Moleculares y Biomedicina, con doble titulación, organizado conjuntamente por la U.N. de Rosario y la *Georg August-Universität* de Göttingen, en el marco del Centro Universitario Argentino-Alemán.

Durante varios años estuve trabajando en la extensión y actualización de la monografía arriba citada y finalmente, en 1995, pude concretar su publicación a través de la prestigiosa casa editora Mc.Graw-Hill (Baran, 1995a). Este libro se constituyó en el primer texto para la enseñanza universitaria de esta nueva rama interdisciplinaria de la Química publicado en castellano y alcanzó una notable difusión en todo el mundo hispano parlante. Esta obra recibió, inclusive, una Mención Especial del Premio Nacional de Física y Química (Producción 1995/98) de la Secretaría de Cultura de la Presidencia de la Nación (2004).

En lo que hace a la labor de investigación en este campo, y aprovechando la buena y larga experiencia previa en la química del estado sólido, comenzamos con el estudio de biominerales y sistemas de biomineralización analizando las características estructurales y espectroscópicas de una gran variedad de redes apatíticas así como de procesos sustitucionales que pueden ocurrir en las mismas. Es conocido el hecho de que la fase inorgánica de los tejidos duros de mamíferos guarda una estrecha relación estructural y química con la hidroxiapatita cálcica, $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$, razón por la cual este material y otros sistemas derivados del mismo se constituyen en excelentes "modelos" para este tipo de estudios. Esta línea de trabajo fue iniciada en 1978 con la participación de la Lic. María C. Apella que se convirtió así en mi primera alumna de Doctorado.

Como extensión lógica de esta línea, se trabajó posteriormente con diverso tipo de biominerales patológicos y se estudiaron numerosos de los sistemas utilizados para la prevención y el bloqueo de caries dentales.

A partir del año 1995 volvimos a retomar esta línea de investigación pero ahora con un enfoque y perspectivas bastante diferentes ya que, con la valiosa y decisiva colaboración de la Dra. Paula V. Monje (una joven bióloga egresada de la U.N. Sur), comenzamos con la investigación de biominerales de origen vegetal (para revisiones recientes ver (Baran y Monje, 2008; Monje y Baran, 2004)) y con la de diversos procesos químicos y bioquímicos relacionados a la fisiología vegetal. Hasta el presente, hemos podido investigar una amplia variedad de cactáceas pertenecientes a dos de las subfamilias clásicas (*Opuntioideae* y *Cereoideae*), así como numerosas *Pereskias* (consideradas como los mejores modelos de cactáceas ancestrales) y varias otras plantas suculentas (no-cactáceas).

Más recientemente, he podido establecer una cooperación muy fructífera con dos investigadoras expertas en Botánica de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de La Plata, lo que nos ha permitido extender este tipo de estudios a otras especies vegetales (Baran et al., 2010; Baran y Rolleri, 2010).

Como actividad complementaria a estos trabajos, a partir del año 2005 y con la idea de comenzar a generar un nuevo grupo de Química Inorgánica en el sur argentino, iniciamos un proyecto de investigación con la participación de algunos docentes jóvenes que desarrollan sus tareas en la UTN-Facultad Regional Santa Cruz y la U.N. de la Patagonia Austral (ambas localizadas en Rio Gallegos). Con ellos estamos trabajando en la síntesis y caracterización fisicoquímica de oxalatos metálicos con la idea de tener información general sobre este tipo de compuestos que eventualmente faciliten su detección e identificación en sistemas naturales (para algunas publicacio-

nes recientes con este grupo, ver p.ej. D'Antonio y col., 2010; Mancilla y col., 2009; Palacios y col., 2011).

Sin embargo, en la actualidad, y desde hace ya bastante tiempo, la mayor parte de nuestros estudios en este campo está centrada en explorar diversos aspectos de la Química Bioinorgánica del vanadio. Si bien la esencialidad del vanadio para los organismos superiores es aún motivo de controversias, una creciente cantidad de datos y de informaciones apoyan fuertemente esta posibilidad. Es interesante mencionar que cuando comenzamos con este tipo de estudios, hacia mediados de la década de los '80, prácticamente había muy poca información sobre los efectos biológico-bioquímicos de este elemento y eran muy pocos los investigadores, a nivel internacional, interesados en este tema. Sin embargo, la situación empezó a cambiar muy rápidamente y en pocos años aparecieron grupos muy sólidos e importantes en diversos lugares del Mundo abocados al mismo tema. Más aún, a partir de 1997 comenzó a organizarse un Simposio Internacional sobre Química y Bioquímica del Vanadio, del cual durante este año se desarrolló ya la octava edición.

Nuestro grupo de trabajo inicialmente se ocupó del estudio de la interacción del catión oxovanadio (IV), VO^{2+} , con nucleótidos y especies relacionadas (trabajos que quedaron resumidos en un artículo de revisión: Baran, 1995b) y paulatinamente comenzamos a explorar, mediante el estudio de modelos, diversos aspectos fundamentales asociados al metabolismo del vanadio en organismos superiores, a efectos de lograr una comprensión más acabada de sus posibles funciones, efectos y distribución (una parte de estos trabajos quedaron resumidos

en otros dos artículos de revisión: Baran, 2000 y Baran, 2003). En base a estos trabajos logramos, finalmente, proponer un modelo unificado y coherente para el metabolismo de este elemento en los organismos superiores (Baran, 1997; Baran, 2003; Baran, 2008b). Este modelo quedó, incluso, incorporado a un libro recientemente publicado sobre la Química Bioinorgánica del Vanadio (Rehder, 2008).

Resulta especialmente importante destacar que al inicio de nuestros trabajos sobre este tema se recibió un importante subsidio internacional de parte de la "Fundación Volkswagen", de Alemania, a través de un proyecto de trabajos elaborado conjuntamente otra vez con el Prof. A. Müller y colaboradores, que a la sazón se habían instalado en la recientemente creada Universidad de Bielefeld. Este subsidio proporcionó una importante cantidad de material de laboratorio y reactivos así como algún equipamiento menor y material bibliográfico que nos permitió avanzar muy rápida y fluidamente en el desarrollo de estos estudios y, asimismo, personalmente me facilitó dos estadías breves en Bielefeld que permitieron realizar diverso tipo de tareas experimentales con acceso a instrumental no disponible en el país.

Un aspecto muy peculiar, también ligado al metabolismo del vanadio y que hemos explorado en detalle son los efectos tóxicos de este elemento y en este contexto hemos tratado de analizar las posibles interrelaciones existentes entre los procesos metabólicos y los mecanismos de detoxificación biológica, así como las características y mecanismos de acción de agentes de detoxificación química (los resultados más importantes de estos estudios quedaron resumidos también en dos artículos de revisión: Baran, 1998b

y Baran, 2008b). Asimismo, hemos sugerido formas para el control y la regulación de la contaminación atmosférica por vanadio, que constituye una de las principales vías de contaminación del medio ambiente por este elemento (Baran y Baran, 2002).

Paralelamente con estos estudios hemos trabajado en la síntesis y caracterización de una gran variedad de complejos del catión oxovanadio(IV), VO^{2+} , con diverso tipo de carbohidratos y especies relacionadas (los resultados más importantes han quedado resumidos críticamente en Baran 2001b y Baran, 2009), incluyendo, recientemente, estudios con polisacáridos como el quitosano (Baran, 2008c) o el ácido hialurónico (Williams y Baran, 2011). En colaboración con el grupo de trabajos de la Prof. Dra. Susana B. Etcheverry (Cátedra de Bioquímica Patológica, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP) hemos estudiado la actividad biológica de muchos de estos nuevos compuestos, analizando sus efectos sobre diversas líneas de células en cultivo (para un resumen de los resultados más importantes ver Baran, 2008b; Barrio y col., 2006 y Barrio y Etcheverry, 2006). Por otra parte, también hemos logrado reunir, unificar y sistematizar toda la información espectroscópica derivada del estudio de estos y otros complejos (Baran, 2001b).

Otra línea de trabajos que hemos intensificado en años recientes está relacionada con la caracterización y desarrollo de metalofármacos. Así, hemos trabajado en la caracterización fisicoquímica de sistemas conteniendo vanadio, zinc, oro, platino, bismuto, galio, boro, magnesio y litio, entre otros. También se ha trabajado en forma continuada en la síntesis y caracterización de nuevos sistemas aptos para la suplementa-

ción de elementos traza- esenciales, tanto para su aplicación en medicina humana como veterinaria (Baran, 2004). Más recientemente, hemos explorado también con algún detalle el tema de las quelatoterapias, primero en relación a la detoxificación de vanadio y posteriormente en sistemas que podrían resultar útiles para el tratamiento del Mal de Alzheimer y otros desórdenes neurológicos. Sobre esta temática hemos publicado un artículo crítico de revisión en el que también quedaron incluidos los resultados de nuestras propias investigaciones (Baran, 2010). En este mismo contexto hemos tratado también de avanzar en la comprensión de los mecanismos de acción de quelantes naturales presentes en plantas ("fitoquelatinas"), (Baran, 2012).

En colaboración con colegas uruguayos venimos realizando estudios sistemáticos sobre metalofármacos conteniendo cobre, habiendo caracterizado una gran variedad de complejos de este metal con aminoácidos, péptidos de bajo peso molecular y otros ligandos orgánicos (sulfonamidas, ácido antranílico, ácido mefenámico, ácido flufenámico, ácido sebácico y EDTA, entre otros). Incluso, participé junto a estos colegas en una serie de estudios de campo realizados en la cuenca lechera de Salto, relacionados a la suplementación de cobre en ganado vacuno (Torre et al., 2005).

Durante los últimos quince años también hemos trabajado en forma continuada en la síntesis y caracterización de complejos metálicos derivados de una gran variedad de ligandos de interés biológico y/o farmacológico y, en especial, hemos utilizado reiteradamente como ligando a la sacarina. Esta molécula a pesar de su muy simple estructura muestra una enorme versatilidad y genera una gran variedad de formas

y modos de coordinación. En este contexto, hemos podido obtener un gran número de complejos simples de este ligando, incluyendo todos los sacarinos de los lantánidos trivalentes, así como una enorme variedad de complejos mixtos conteniendo sacarina y otros ligandos. Los resultados de estos trabajos han quedado resumidos en un artículo de revisión reciente preparado en colaboración con el colega turco V.T. Yilmaz (Baran y Yilmaz, 2006). Dentro de esta misma temática de trabajo, a partir del año 2000 y en colaboración con el recientemente fallecido Dr. Oscar V. Quinzani (U.N. del Sur) iniciamos estudios similares utilizando como ligando a la tiosacarina. También este ligando se mostró como extremadamente interesante y versátil. Luego de estos primeros trabajos conjuntos, el grupo del Dr. Quinzani continuó explotando hábilmente todas las posibilidades de este ligando, generando una muy interesante y atractiva serie de muy novedosos complejos.

También durante el desarrollo de estos estudios de sistemas bioinorgánicos, lograron establecerse algunas vinculaciones muy valiosas e interesantes con colegas del exterior, que menciono brevemente:

- a) Dr. Domenico De Marco, Universidad de Messina, Italia, estudio de las propiedades térmicas de sistemas inorgánicos y bioinorgánicos (1987/94).
- b) Prof. Ing. Eduardo Kremer, Universidad de la República, Montevideo, estudio de sistemas inorgánicos y bioinorgánicos (1990-continúa).
- c) Prof. Dr. Bernt Krebs, Universidad de Münster, Alemania, estudio de complejos metálicos de interés biológico (1995-2008).

- d) Dr. Eduardo E. Castellano, Universidad de São Carlos, SP, Brasil, estudios estructurales por difracción de rayos X (1995-continúa).
- e) Prof. Dr. Alfredo Mederos, Universidad de Tenerife, Islas Canarias, España, estudio de sistemas relacionados a la bioinorgánica del vanadio (1998-2005).
- f) Prof. Dra. Maria H. Torre, Universidad de la República, Montevideo, estudio de sistemas bioinorgánicos y metalofármacos dependientes de cobre (2002-continúa).
- g) Prof. Dra. Dinorah Gambino, Universidad de la República, Montevideo, estudio de metalofármacos (2002-continúa).
- h) Prof. Dr. Veysel T. Yilmaz, Ondukuz Mayıs University, Kurupelit, Turquía, estudio de complejos de la sacarina (2003-continúa).
- i) Prof. Dra. Heloisa Beraldo, Universidad Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, estudio de metalofármacos (2005-continúa).

Por otra parte, y muy recientemente, a través de esta temática junto a mi grupo de trabajo participé activamente en dos emprendimientos internacionales muy valiosos e importantes:

- Dos proyectos PROSUL (ejecutados entre 2006 y 2009), financiados por el CNPq de Brasil, coordinados por el Prof. Eliezer Barreiro (U.F. de Rio de Janeiro) y destinados al desarrollo de nuevos fármacos orgánicos e inorgánicos, en el que participaron además de nuestro grupo, otro grupo argentino de la UBA,

dos grupos uruguayos y dos grupos brasileros.

- Red CyTED-RIIDFCM (Red Iberoamericana de Investigación y Desarrollo de Fármacos Basados en Compuestos Metálicos), coordinada por la Prof. D. Gambino (Montevideo) (2009-cont.). En esta red participan investigadores españoles, portugueses, argentinos, brasileros, mexicanos, paraguayos, uruguayos y venezolanos. Las actividades organizadas incluyeron, además del desarrollo de proyectos conjuntos de investigación, el dictado de una serie de cursos de posgrado y especialización sobre la temática de la red en Montevideo, Florianópolis, Ciudad de México y Asunción, así como la edición de un libro sobre los temas de trabajo de la red con contribuciones de todos los participantes de la misma (Gambino et al., 2012).

Asimismo, esta temática de trabajo condujo a la concreción de nueve Tesis Doctorales: Maria C. Apella (UNLP, 1983); Griselda E. Narda (U.N. San Luis, 1990); Evelina G. Ferrer (UNLP, 1993); Ana C. González-Baró (UNLP, 1997); Gloria E. Tobón-Zapata (UNLP, 1999); Dinorah Gambino (Universidad de la República, Montevideo, 2001); Maria H. Torre (Universidad de la República, Montevideo, 2001); Roxana M. Tótar (UNLP, 2002); Claudia C. Wagner (UNLP, 2002). Asimismo, llevó a la concreción de una Tesis de Maestría: Nora M. Urquiza (U.N. Tucumán, 2007).

Dentro de esta temática, hay una serie de aspectos que merecen seguir siendo investigados y que se ofrecen como desafíos muy interesantes para el futuro. Así, por ejemplo, en el campo de los metalofármacos hay una problemática que es

de gran importancia actual e interés social, particularmente para nuestra región, y es el desarrollo de nuevas drogas para combatir enfermedades tropicales como las tripanosomiasis, la malaria y las leishmanias, para una discusión reciente, ver p. ej. (Navarro y col., 2010). Asimismo, la búsqueda de nuevos complejos de vanadio o zinc, con potente actividad insulino-mimética sigue siendo un desafío de gran interés actual, como lo es también la búsqueda de nuevos y más efectivos sistemas de suplementación de elementos-traza esenciales. También dentro de las quelatoterapias el recientemente introducido concepto de *metal-protein attenuating compound* (MPAC) aparece como un desafío muy valioso para el tratamiento de desórdenes neurodegenerativos, ya que permitirían inhibir interacciones metal-proteína anómalas o controlar aumentos locales de la concentración de ciertos metales, participando en la inhibición o control de las reacciones químicas disparadas por los mismos (Baran, 2010).

Toda la actividad científica que he descrito precedentemente ha llevado a la publicación de unos 670 trabajos originales y 25 artículos de revisión (*reviews*) la mayoría de ellos en revistas internacionales con referato. Asimismo, soy autor de tres libros y de 16 capítulos publicados en libros o series periódicas internacionales. Por otra parte, he contribuido con más de 320 comunicaciones a congresos y reuniones nacionales e internacionales y en varios de estos eventos fui invitado como conferenciante plenario o semiplenario. Estos trabajos han contado con el apoyo y financiamiento continuado por parte de organismos nacionales e internacionales ya que he recibido, en forma individual o conjuntamente con otros investigadores de mi grupo de trabajo o del CEQUINOR, subsidios de la SECYT, el CO-

NICET, la CIC-Provincia de Bs.Aires, la UNLP y la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica así como de parte de la Fundación "Alexander von Humboldt" y de la Fundación "Volkswagen", ambas de Alemania, así como del Ministerio de Educación y Ciencia de España.

Así mismo, he recibido una serie importante de reconocimientos y distinciones, tanto nacionales como internacionales: Premio *Rafael A. Labriola* de la Asociación Química Argentina (1982); Premio *Konex de Platino* en Físicoquímica y Química Inorgánica (1993); Premio *Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales-Hans J. Schumacher* en Química Inorgánica y Físicoquímica (1993); *Third World Academy of Science-Award in Chemistry* (1996); Premio *Cincuentenario* de la Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias (1997); Premio *Horacio Damianovich*, Premio *Consagración en Química Inorgánica*, Asociación Química Argentina (2004); Edición de un volumen especial del *Journal of the Argentine Chemical Society* (vol. 97(1) (2009)) en mi homenaje, por parte de la Asociación Química Argentina (2009); Graduado Ilustre de la Universidad Nacional de La Plata (2010); Socio Honorario de la Asociación Argentina de Investigación Físicoquímica (2011); Profesor Honorario de la Universidad Nacional de Tucumán (2012).

Por otra parte, desde 1996 he sido incorporado como Académico Titular a la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales y desde 1997 soy Académico (*Fellow*) de la Academia de Ciencias para el Mundo en Desarrollo (TWAS).

A lo largo de los años en los que se realizaron todas las tareas y actividades descriptas, nuestro ámbito de trabajo también sufrió diversos cam-

bios y transformaciones importantes. Como se dijo, inicialmente nuestras actividades se desarrollaron a nivel de la Cátedra de Química Inorgánica, con severas limitaciones de espacio y dificultades de crecimiento para el grupo que había comenzado a generarse bajo el liderazgo del Dr. Aymonino. Los primeros cambios comenzaron a producirse a partir de 1980, año en el que el CONICET creó el Programa de Química Inorgánica (QUINOR), lo que permitió establecer una relación más fluida entre nuestro grupo y el Consejo, facilitando la expansión de la infraestructura de investigación y asegurando un apoyo más continuado a todas las tareas que se venían realizando. A partir de 1993 el CONICET me designó como Subdirector del Programa, lo que me llevó a tener una participación más activa y continuada en todas las tareas administrativas y de coordinación del mismo. A partir de la creación del Programa, que también recibió el apoyo de la UNLP, el grupo logró aumentar razonablemente el espacio físico destinado a sus actividades, siempre en el ámbito de la Facultad de Ciencias Exactas, comenzó a mejorar su infraestructura instrumental e incorporó, por vez primera, personal de apoyo del Consejo.

En 1995 el CONICET transformó el Programa en Centro de Química Inorgánica (CEQUINOR) el que quedó bajo la dirección del Dr. Aymonino y mi Codirección hasta el año 2001. Ese año, y al producirse el retiro definitivo del Director, el Consejo me puso a cargo de la Dirección del Centro que mantuve hasta mi propio retiro en el año 2006, siendo sucedido entonces por su actual Director, el Dr. Carlos O. Della Védova.

En el año 2008 se firmó un Convenio entre el CONICET y la UNLP a través del cual el Centro adquirió la

doble dependencia actual y a partir de 2011 pasó a denominarse *Centro de Química Inorgánica Prof. Dr. Pedro J. Aymonino* en homenaje y recordación a su creador que había fallecido en 2008.

Otro hito importante en la historia y evolución del grupo se dio a partir de 1992. Ese año el CONICET creó los Laboratorios Nacionales de Investigación y Servicios (LANAIS) y designó al Dr. Aymonino para organizar y poner en marcha un Laboratorio de Espectrofotometría Óptica (LANAIS-EFO). Ese laboratorio, para el cual la UNLP puso a disposición nuevos espacios edilicios, incorporó una serie de instrumentos y accesorios, únicos en Latinoamérica, los que ampliaron notablemente nuestras posibilidades de trabajo y a los que pudieron acceder también muchos colegas e investigadores de otros ámbitos del país y, en numerosas oportunidades, también de países vecinos.

Y en el marco de esta Reseña quiero enfatizar muy especialmente la valiosa y continuada colaboración que he mantenido a lo largo de los años con dos colegas del Departamento de Física de nuestra Facultad, los Profesores Dres. Oscar E. Piro y Roberto C. Mercader. El Dr. Piro fue una figura fundamental en el desarrollo de muchos de nuestros trabajos, ya que fue quien se ocupó de los estudios estructurales por difracción de rayos X en monocristales, tarea que en muchos casos contribuyó significativamente a la caracterización completa y definitiva de muchos de los nuevos compuestos que pudimos sintetizar y estudiar. Por su parte, el Dr. Mercader tuvo participación importante en muchos de nuestros estudios de sólidos a través de la utilización de la espectroscopia Mössbauer (tanto de ^{57}Fe como de ^{119}Sn), que permitió

extender apreciablemente la caracterización de muchos de ellos.

Por otra parte, la actividad docente siempre ocupó un papel importante entre todas mis actividades y siempre la consideré como parte fundamental de mi vida, fuertemente ligada al resto de mis tareas. Fue una actividad que siempre desarrollé con gran placer, entusiasmo y entrega, dedicando siempre mucho tiempo no sólo al dictado de clases en sí, sino también al mejoramiento de los trabajos experimentales y a las clases de problemas que se impartían a los alumnos. También dediqué mucho esfuerzo y tiempo a tareas organizativas y administrativas, al intercambio de ideas y a la mejor formación de los docentes auxiliares y al mejoramiento y actualización continua de la información que debía ofrecerse a los alumnos. Asimismo, traté de mantener continuamente actualizada mi biblioteca personal agregando a ella los nuevos libros de texto a medida que se venían publicando y a incorporar a mis cursos las novedades que iban apareciendo en nuestra disciplina, así como transmitir las experiencias personales derivadas de los resultados de nuestras propias investigaciones. También invertí siempre mucho tiempo y esfuerzo en la organización de mis cursos y seminarios de posgrado tratando de ofrecer siempre la información más actualizada posible y de hallar las mejores maneras para presentarla y transmitirla.

Durante toda mi carrera estuve, obviamente, también involucrado en forma más o menos continuada en tareas administrativas, de gestión y de asesoramiento. Aparte de las tareas administrativas propias de mis responsabilidades en el Programa QUINOR y luego en el CEQUINOR se agregan las que realicé en el Departamento de Química, en la pro-

pia Facultad (donde fui por más de diez años Coordinador de la C.A. de Grados Académicos) y también en la Universidad, así como en el Ministerio de Educación o la CONEAU, integrando grupos de trabajo y Comisiones Asesoras de diverso tipo. Asimismo, muchas veces fui convocado por otras Universidades Nacionales para integrar Jurados de Tesis, Jurados de concursos o evaluación de proyectos científicos. También participé activamente en innumerables tareas en el CONICET y en la CIC-Provincia de Buenos Aires, donde fui durante tres años (1984/87) Asesor Honorario de la Presidencia con categoría de Director. También realicé y sigo realizando tareas de asesoramiento en instituciones internacionales (p.ej. en IUPAC, TWAS, *Bibliotheca Alexandrina*) y he integrado numerosas CC. AA. y evaluadoras en la Universidad de la República (Montevideo) Por otra parte, desde mi incorporación a la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (1996), he integrado en forma continua muchas de sus Comisiones Permanentes, desde hace doce años presido su Sección de Ciencias Químicas, de la Tierra y Biológicas, actualmente estoy cumpliendo mi cuarto período como Secretario General y he sido Co-Editor de dos libros editados recientemente por la Academia. Asimismo, he integrado e integro los Comités Editoriales de varias publicaciones científicas de mi especialidad, a saber: *Acta Sudamericana de Química* (1983/92); *Journal of Inorganic Biochemistry* (1992/96); *Latin American Journal of Pharmacy* (1992-cont.); *Industria y Química* (2007-cont.); *Chemistry Central Journal* (2007/2010); *Journal of Coordination Chemistry* (2008-cont.); *Biological Trace Elements Research* (2009-cont.).

AGRADECIMIENTOS:

Deseo agradecer muy especialmente a mis discípulos y colaboradores, así como a los numerosos colegas, diseminados en el país y en muy diversos lugares del Mundo, que han participado en los trabajos y estudios descriptos en esta Reseña porque es obvio que sin su activa participación y ayuda no hubiera sido posible concretar un espectro tan amplio de tareas y de logros. Asimismo, quiero recordar y agradecer a mis padres, no sólo por haber posibilitado mi carrera universitaria, sino también por haberme ayudado a trazar un camino de vida que fue fundamental para mi desarrollo personal y académico y a los Maestros que con su capacidad, conocimientos y personalidad guiaron mi formación científica y humana. Y, finalmente, a mi querida esposa e hijas por su constante afecto, apoyo y comprensión.

■ BIBLIOGRAFÍA

- Baran E.J. (1970) *Berechnung von mittleren Schwingungsamplituden nach der Methode der charakteristischen Schwingungen von Müller*. Zeitschrift für Naturforschung. **25a**, 1292-1295.
- Baran E.J. (1984) *Química Bio-Inorgánica*, Ediciones FABA, La Plata, ISBN 950-9466-00-X, 119 pp.
- Baran E.J. (1990) *Structural Chemistry and Physicochemical Properties of Perovskite-Like Materials*. Catalysis Today **8**, 131 - 151.
- Baran E.J. (1995a) *Química Bioinorgánica*, Mc.Graw-Hill Interamericana de España S.A., Madrid, ISBN 84-481-1816-2, xiv + 321 pp.
- Baran E.J. (1995b) *Vanadyl(IV) Complexes of Nucleotides*. En *Metal*

- Ions in Biological Systems*. Editores: H. Sigel y A. Sigel, Marcel Dekker, New York, Vol. 31, pp. 129 - 146.
- Baran E.J. (1997) *Model Studies Related to Vanadium Metabolism*. Boletín de la Sociedad Chilena de Química **42**, 247 - 256.
- Baran E.J. (1998a) *Materials Belonging to the CrVO₄ Structure Type: Preparation, Crystal Chemistry and Physicochemical Properties*. Journal of Materials Science **33**, 2479 - 2497.
- Baran E.J. (1998b) *Vanadium Detoxification*. En *Vanadium in the Environment*. Editor: J.O. Nriagu, Part II: Health Effects, J. Wiley, New York, pp. 317 - 345.
- Baran E.J. (2000) *Oxovanadium(IV) and Oxovanadium(V) Complexes Relevant to Biological Systems*. Journal of Inorganic Biochemistry **80**, 1 - 10.
- Baran E.J. (2001a) *Oxovanadium(IV) Complexes of Carbohydrates*. Journal of Carbohydrate Chemistry **20**, 769 - 788.
- Baran E.J. (2001b) *Review: Spectroscopic Studies of Oxovanadium Coordination Compounds*. Journal of Coordination Chemistry **54**, 215 - 238.
- Baran E.J. (2003) *Model Studies Related to Vanadium Biochemistry: Recent Advances and Perspectives*. Journal of the Brazilian Chemical Society **14**, 878 - 888.
- Baran E.J. (2004) *Trace Elements Supplementation: Recent Advances and Perspectives*. Mini-Reviews in Medicinal Chemistry **4**, 1 - 9.
- Baran E.J. (2008a) *Mean Amplitudes of Vibration of Molecules and Ions with Interhalogen Bonds and Related Species*. Journal of Fluorine Chemistry **129**, 1060-1072.
- Baran E.J. (2008b) *Vanadium Detoxification: Chemical and Biochemical Aspects*. Chemistry and Biodiversity **5**, 1475 - 1484.
- Baran E.J. (2008c) *Spectroscopic Investigation of the VO²⁺/Chitosan Interaction*. Carbohydrate Polymers **74**, 704 - 706.
- Baran E.J. (2009) *Oxovanadium(IV) Complexes of Carbohydrates: A Brief Overview*. Journal of Inorganic Biochemistry **103**, 547 - 553.
- Baran E.J. (2010) *Chelation Therapies: A Chemical and Biochemical Perspective*. Current Medicinal Chemistry **17**, 3658 - 3672.
- Baran E.J. (2012) *Phytochelatin: Natural Chelating Agents Involved in Plant Protection*. En *Advances in Plant Physiology*. Editor: H. Hemantaranjan, Scientific Publishers, Jodhpur, Vol. 13, pp. 389-414.
- Baran E.J., Aymonino, P.J. (1968) *The Infra-red Spectra of Barium Tetroxometalates*. Spectrochimica Acta **24A**, 291 - 295.
- Baran E.J., González-Baró A.C., Ciciarelli, M.M., Rolleri C.H. (2010) *Characterization of Biominerals in Species of Canna (Cannaceae)*. Revista de Biología Tropical **58**, 1507 - 1515.
- Baran E.J., Monje P.V. (2008) *Oxalate Biominerals*. En *Metal Ions in Life Sciences*. Editores: A. Sigel, H. Sigel y R.K.O. Sigel, Wiley, Chichester, Vol.4, pp. 219 - 254.
- Baran E.J., Rolleri C.H. (2010) *IR-Spectroscopic Characterization of Biominerals in Marattiaceae Ferns*. Revista Brasileira de Botânica **33**, 519 - 523.
- Baran E.J., Yilmaz, V.T. (2006) *Metal Complexes of Saccharin*. Coordination Chemistry Reviews **250**, 1980 - 1999.
- Baran V., Baran E.J. (2002) *Contaminación Atmosférica por Vanadio: Importancia de su Monitoreo y Control*. Anales de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales **54**, 171 - 177.
- Barrio D.A., Cattáneo E.R., Apezteguía M.C., Etcheverry S.B. (2006) *Vanadyl(IV) Complexes with Saccharides. Bioactivity on Osteoblast-Like Cells in Culture*. Canadian Journal of Physiology and Pharmacology **84**, 765 - 775.
- Barrio D.A., Etcheverry S.B. (2006) *Vanadium and Bone Development: Putative and Signaling Pathways*. Canadian Journal of Physiology and Pharmacology **84**, 677 - 686.
- Botto I.L., Baran E.J. (1981) *Some Aspects of the Crystal Chemistry of Double Oxides of the Ilmenite Type*. Neues Jahrbuch für Mineralogie-Abhandlungen **142**, 320 - 330.
- D'Antonio M.C., Mancilla N., Wladimirsky A., Palacios D. González-Baró A.C., Baran E.J. (2010) *Vibrational Spectra of Magnesium Oxalates*. Vibrational Spectroscopy **53**, 218 - 221.
- Gambino D., Moreno V., Navarro M. (Editores) (2012) *Aplicaciones de los Compuestos Metálicos en Medicina*, EAE-LAP Lambert Academic Publishing GmbH & Co KG, Saarbrücken.

- Mancilla N., Caliva V., D'Antonio M.C., González-Baró A.C., Baran E.J. (2009) *Vibrational Spectroscopic Investigation of the Hydrates of Manganese(II) Oxalate*. Journal of Raman Spectroscopy **40**, 915 - 920.
- Monje P.V., Baran E.J. (2004) *Plant Biomineralization*. En *Advances in Plant Physiology*. Editor: H. Hemantaranjan, Editor, Scientific Publishers, Jodhpur, Vol.7, pp. 403 - 419.
- Müller A., Baran E.J., Carter R.O. (1976) *Vibrational Spectra of Oxo-, Thio- and Selenometallates of Transition Elements in the Solid State*. Structure and Bonding **26**, 81 - 139.
- Müller A., Baran E.J., Schmidt K.H. (1972). *Characteristic Mean Amplitudes of Vibration*. En *Molecular Structures and Vibrations*. Editor: S.J. Cyvin, Elsevier, Amsterdam, pp. 376 - 391.
- Navarro M., Gabbiani C., Mesori L., Gambino D. (2010) *Metal-Based Drugs for Malaria, Trypanosomiasis and Leishmaniasis: Recent Achievements and Perspectives*. Drug Discovery Today **15**, 1070 - 1078.
- Palacios D., Wladimirsky A., D'Antonio M.C., González-Baró A.C., Baran E.J. (2011) *Vibrational Spectra of Double Oxalates of the Type $M'_2Cu(C_2O_4)_2 \cdot 2H_2O$ ($M' = Na^+, K^+, NH_4^+$)*. Spectrochimica Acta **79A**, 1145 - 1148.
- Rehder D. (2008) *Bioinorganic Vanadium Chemistry*, Wiley, Chichester.
- Torre M.H., Viera I., Facchin G., Kremer E., Baran E.J., Porochin T., DiDonato V., Irigoyen C., Irigoyen J., Saldaña S., Bussi J., Ohanian M., Fuentes J. (2005) *Incidence of Hypercupremia in Cattle in Northern Uruguay and its Alleviation with an Injected Cu-Phenylalanine Complex*. Livestock Production Science **95**, 49 - 56.
- Williams P.A.M., Baran E.J. (2011) *Spectroscopic Investigation of the VO^{2+} / Hyaluronate Interaction*. Carbohydrate Polymers **86**, 1385 - 1388.