

Ciencia con responsabilidad. El boceto de un científico y su grupo de investigación.

[Discurso pronunciado con motivo del homenaje a los 50 años de trayectoria académica de Bernardo Fontal y el Laboratorio de Organometálicos]

Por: Ricardo R. Contreras, Individuo de Número Sillón 22 de la Academia de Mérida

En 1972, Mérida estaba en una encrucijada, la bucólica ciudad en medio de montañas y con espíritu mantuano, estaba abriendo sus puertas a una profunda reforma universitaria de la mano del rector Dr. Pedro Rincón Gutiérrez y todos los profesores que junto a él estaban convencidos que era necesaria una apertura. Por esa razón había invitado al célebre antropólogo brasileño Dr. Darcy Ribeiro, que en Venezuela había divulgado su obra sobre los cambios necesarios para una universidad moderna en el contexto latinoamericano, invocando el modelo de la departamentalización, que quedó bellamente editado para la posteridad en el libro publicado por la UCV: 'Propuesta acerca de la renovación'.¹

Ya desde mediados de la década de 1960 habían comenzado a llegar profesores de diversas partes del mundo, y mucho antes, desde la finalización de la Segunda Guerra Mundial, profesores italianos², alemanes, españoles, y europeos en general, estaban siendo contratados para dictar cátedra. Pero el movimiento de personal profesional que llegaba y salía de Mérida se había intensificado a partir de 1970, momento en el cual la Facultad de Ciencias^{3,4} arranca sus actividades, y el Núcleo Universitario de La Hechicera se estaba haciendo una obra concreta gracias al financiamiento del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la visión de un Rector que, además de visionario e intelectual, era un gran gerente, el Dr. Rincón Gutiérrez.

La renovación universitaria abría las puertas a una nueva universidad, y la ciudad de Mérida en completa resonancia con su universidad recibía no solo a intelectuales de Europa, el Cono Sur o los Estados Unidos, sino que recibía estudiantes venidos de todas partes del país.

¹ Ribeiro, D. (1970). Propuestas acerca de la renovación. Caracas: Comisión de Autoestudio y Planeamiento-Universidad Central de Venezuela.

² Vannini de Gerulewicz, M. (1966). Italia y los italianos en la historia y en la cultura de Venezuela. Caracas. Oficina Centro de Información.

³ Contreras, RR. (2010). Creación de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Los Andes en el contexto del desarrollo científico en Venezuela. Bitacora-e (Revista Electrónica Latinoamericana de Estudios Sociales, Históricas y Culturales de la Ciencia y la Tecnología), 2010, 2, 47-63.

⁴ Contreras, RR. (2020). La fundación de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Los Andes. Una mirada en su cincuenta aniversario. Revista de Ingeniería y Tecnología Educativa (RITE), 3(1), 11-18.

Suponemos que el impacto de ver a esos jóvenes, con sus formas de ser y estar, con sus acentos, a veces con sus largas cabelleras y barbas sobresalientes, ha debido ser grande para la ciudad acostumbrada a los rituales eclesiásticos y civiles, al besamanos de sus preladados, a las gamuzas, cofias y elegantes atuendos al estilo europeo, a los que la ciudad estaba ya muy acostumbrada. Y en ese espacio cultural tan cambiante llegó un joven Doctor egresado de la prestigiosa Universidad de California, y de su sede de Los Ángeles, la cosmopolita ciudad que albergaba científicos ganadores del premio Nobel así como artistas de Hollywood que daban impulso a la poderosa industria del cine, y que le había dado al Estado de California un gobernador republicano muy especial, el actor Ronald Reagan⁵, futuro presidente de los EE.UU. Bernardo Fontal venía junto a su bella y joven esposa de origen mexicano, Olga Romo, y estaban dispuestos a probar suerte en esta ciudad que era muy diferente a la ciudad de Trujillo, capital del Departamento de La Libertad en el noroeste de Perú, lugar donde por espacio de un año nuestro recipiendario de hoy desempeñó el cargo de profesor asistente. El cambio ha debido ser grande, pero Mérida, ciudad de caballeros e intelectuales los ganó para si misma y, por espacio de cincuenta años, hicieron de estas tierras serranas su nuevo hogar.

Los méritos intelectuales de Bernardo Fontal son altos, como lo confirman no solo sus títulos, viajes de estudio, estancias posdoctorales en las más prestigiosas universidades de EE.UU. y Francia, sino por sus publicaciones; existe un artículo publicado en la revista Avances en Química donde el interesado puede leer al detalle su semblanza y los datos biográficos completos⁶, así que no me voy a detener a ahondar más en ellos, solo quisiera destacar que desde que llegó a la ULA su autoridad intelectual fue reconocida aquí y en el resto de las universidades autónomas, UCV, LUZ, UDO y por su puesto en el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), donde inmediatamente entró en contacto con el distinguido Dr. Roberto Sánchez-Delgado, quien hizo sus estudios doctorales en el *Imperial College of London*, con el premio Nobel en Química Dr. Sir Geoffrey Wilkinson. Entre los dos fundaron la Sociedad Venezolana de Catálisis y para la década de 1980 ya se habían consolidado dos grupos de investigación de renombre, el Laboratorio de Organometálicos aquí en la ULA, dirigido por el propio Bernardo Fontal y el Laboratorio de Metales de Transición en el IVIC, bajo la dirección del Dr. Roberto Sánchez-Delgado, quien llegaría a ser Individuo de Número de la Academia de Ciencias Físicas Naturales y Matemáticas⁷.

⁵ El título de *Ph.D. in Chemistry* que posee el Dr. Bernardo Fontal fue firmado por Ronald Reagan, para el año 1969 era gobernador de California.

⁶ Contreras, RR. (2007). Semblanza de Bernardo Fontal Rivera. Avances en Química, 2, 1, 3-5.

⁷ Contreras RR. (2002). Roberto Sánchez-Delgado, Individuo de Número de la Academia de Ciencias Naturales Físicas y Matemáticas". Diario Frontera, Mérida, 13/07/2002, p. 2C.



Bernardo Fontal se convirtió en referencia nacional de la Química Inorgánica, y bajo su dirección varias generaciones de estudiantes vieron florecer la belleza de la química inorgánica que generaba un mundo de posibilidades en todos los elementos de la tabla periódica.

El Laboratorio de Organometálicos iba creciendo, llegaba tecnología de punta como un espectrómetro de masas acoplado a un cromatógrafo de gases⁸, único en el occidente de Venezuela, y con el cual se desarrollaron cientos de trabajos de investigación en colaboración con otros grupos científicos del Departamento de Química y de otras Facultades de la ULA, así como de otras universidades nacionales. Los proyectos internacionales también comenzaron a llegar y la colaboración con Harry B. Gray, uno de los mejores químicos a nivel mundial, radicado en CALTECH –donde ha dirigido numerosos proyectos multidisciplinarios de investigación y escrito una gran cantidad de artículos y libros teniendo un total de 87151 citas y un índice h de 147– fue siempre una constante, especialmente en el campo del análisis químico por resonancia de espín electrónico⁹. Bernardo Fontal es el traductor oficial para lengua española del libro “Desafiando los elementos”¹⁰, un libro de química general y divulgación de Harry B. Gray.

Así las cosas, Bernardo Fontal siguió desarrollando sus actividades con profunda dedicación, y para quienes fuimos sus alumnos nos impresionó como persona y como investigador. En el año 2000 pasó a la condición de profesor jubilado, pero siguió colaborando en la dirección de tesis de pre- y postgrado y, adicionalmente, desarrollando un proyecto de impacto que comenzó en 1999, las ‘Escuelas Venezolanas para la Enseñanza de la Química’. Ese evento que contó con dieciocho ediciones, estuvo dedicado a convocar a los profesores que enseñaban Química en la educación media y diversificada, quienes recibían del propio Dr. Bernardo Fontal y de otros colegas con alta experiencia en la enseñanza de la Química, temas de actualización y herramientas para mejorar la enseñanza de esta materia que siempre ofrece un reto particular a los estudiantes que se enfrentan a ella por primera vez en el bachillerato. El trabajo del Dr. Bernardo en estas Escuelas fue impresionante y los cursos

⁸ Espectrómetro de masas Hewlett Packard (HP) 5988A acoplado a un cromatógrafo de Gases HP 5890.

⁹ Con la colaboración del Dr. Harry B. Gray pue posible publicar un trabajo realizado en espectroscopia de resonancia de espín electrónico (EPR) en la prestigiosa colección *Structure and Bondig*, en el volumen dedicado al Dr. Axel Christian Klíxbüll Jørgensen (1931–2001): Contreras RR, Suárez T, Reyes M, Bellandi F, Cancines P, Moreno J, Shahgholi M, Di Bilio A, Gray HB. and Fontal B. (2004). Electronic Structure and Reduction Potentials of Cu(II) Complexes of [N,N'-akyl-bis(ethyl-2-amino-1-cyclopentenecarbodithioate)] (alkyl = ethyl, propyl, and buthyl); *Structure and Bondig* 106(2004), 71-79.

¹⁰ Fontal, B (traductor). (2005). *Desafiando los elementos*. Mérida: Sello Editorial Publicaciones del Vicerrectorado Académico - CODEPRE



de hasta doce horas por semana eran un monumento a la dedicación y al amor por la docencia. Es necesario resaltar en este momento que Bernardo Fontal es ante todo un docente, un profesor en todo el sentido de la palabra, en cuanto al ejemplo de honestidad intelectual y personal, así como en su sapiencia. Así lo hemos podido ver hoy, cuando nos ha deleitado con la conferencia “*El cambio climático. Punto de no retorno*”¹¹. Y es que la preocupación de Bernardo Fontal por el medioambiente ha sido una constante. Desde la década de 1990 organizó eventos para promover una conciencia medioambiental ante la realidad de un medioambiente que, a causa de las actividades antropogénicas está dando un giro que pone en riesgo a la gran familia humana. Porque como señaló el Dr. Fontal al principio de su conferencia:

*El Cambio Climático es y será el reto mayor y más peligroso al que se ha enfrentado la especie humana y la vida en general del Planeta Tierra. El Cambio Climático define el desafío más importante del siglo XXI que puede marcar la sobrevivencia del sistema VIDA en un futuro cercano. [...] Si decidimos continuar con nuestro estilo de vida, llegará el momento en que el sistema climático tomará control de la situación y el proceso se tornará irreversible. Los riesgos potenciales con las consecuencias más adversas para los sistemas humanos y los sistemas ecológicos incluyen aquellos en: la vida; la subsistencia, los alimentos; la salud y el bienestar; lo económico; lo social y lo cultural; las inversiones; la vivienda y la infraestructura; los servicios, los ecosistemas y las especies. Los efectos serán globales y muy rápidos y no habrá lugar donde protegerse o sobrevivir. Este es nuestro único Planeta viable y lo estamos destruyendo.*¹²

Se podría decir que la raza humana enfrenta una ‘contingencia planetaria’¹³ entendida como un punto de inflexión en el cual, dependiendo de las decisiones que se tomen en el corto y mediano plazo podremos o no evitar cambios irreversibles que afectarán las relaciones dentro de la propia especie, con otras especies y con el ecosistema global. La contingencia planetaria que vivimos nos lleva a entender que las prácticas tecnocientíficas que la sociedad humana ha adoptado en la natural búsqueda de su bienestar, tienen importantes repercusiones ya no solo en lo local, lo regional o lo nacional, sino que inciden a nivel planetario.

Desde la década de 1960 y especialmente a partir de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano de Estocolmo de 1972, la Cumbre de la Tierra de 1992 y la

¹¹ Fontal, B. (2022). El cambio climático. Punto de no retorno (Discurso). Mérida: Academia de Mérida.

¹² Ídem.

¹³ Contreras RR. (2011). Respuestas a la contingencia planetaria: el desarrollo sostenible y la Bioética. LINOTIPOS, Primer Semestre de 2011, Año VI, N° 2, p. 21-22.

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y el Acuerdo de París de 2016, entre otros eventos de alcance internacional, los gobiernos de las naciones han tomando en serio las advertencias que se vienen haciendo desde el sector científicos, sobre que de seguir el actual esquema de desarrollo, con el viejo paradigma heredado de la revolución industrial decimonónica que plantea tomar/transformar/usar/desechar, va a conducirnos a un viaje sin retorno por un mar de sargazos que no tendrá buen final. El sector científico ha insistido en la necesidad de implementar el paradigma de la sostenibilidad, acuñado formalmente desde el Informe Nuestro Futuro Común de 1987, realizado por la Comisión Brundtland y liderado por la ex primera ministra noruega Gro Harlem Brundtland. Podríamos decir sin ambages que 'la sostenibilidad es un aliado de la humanidad en medio de la contingencia planetaria', pues nos llama a tomar conciencia de los cambios que debemos hacer para garantizar que las generaciones futuras puedan gozar de los recursos naturales necesarios para desarrollarse a plenitud como comunidad dentro de principios verdaderamente humanistas. Pero el gran problema es que, a pesar de las rimbombantes declaraciones, los bonitos escenarios, las declaraciones de intensión, las palabras elocuentes de los jefes de estado y de gobierno, a la hora de evaluar los hechos, como se esta haciendo en este momento en la 27 Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático de 2022 (COP 27) en Egipto, las cosas parecen no cambiar o hacerlo muy lentamente, pero el cambio climático sigue su acelerado proceso, tal como lo mencionó el Dr. Fontal:

El efecto neto del incremento en gases invernadero en la Atmósfera, debido a la actividad humana, es el efecto en aumentar la temperatura global en la atmósfera cerca de la superficie en la tierra y sobre la superficie de los océanos. La temperatura ha aumentado en 1.1 °C (con referencia al promedio entre 1850 y 1900). Se espera un aumento en 1.5 °C en dos décadas o sea para el 2040. El año 2019 fue el segundo año más caliente (primero 2016), 0.98 °C por encima del promedio (1951- 1980), 9 de los 10 años más calientes desde 2005.¹⁴

El 'cambio climático no espera', esa parece ser la conclusión de los datos que con el rigor científico estamos obteniendo, gracias a una Ciencia que nos permite estudiar a profundidad estos cambios y hacer predicciones al respecto. Paradójicamente, por una parte, algunos tratan de minimizar estos datos, manejan una 'hipótesis negacionista' acerca del cambio climático, y por la otra, tenemos un activismo ecologista que piensa que lanzando sopa de tomate al cuadro 'Los girasoles' de Van Gogh en la *National Gallery* de Londres, arrojando puré de papas a una pintura de Claude Monet en el Museo Barberini de Potsdam, o pegando sus manos sobre las protecciones transparentes de una de las célebres obras "*Campbell's Soup*" de Andy Warhol ubicada en la *National Gallery of Australia*, marcarían alguna diferencia

¹⁴ Fontal, B. (2022). El cambio climático. Punto de no retorno (Discurso). Mérida: Academia de Mérida.

en el debate sobre la cuestión medioambiental. Queda claro que ninguna de esas posiciones extremistas aporta nada verdadera útil a la discusión, porque el fondo de la cuestión es un cambio que va desde los ciudadanos responsables que, de manera organizada, deben exigir el cumplimiento de los compromisos que 198 países adquirieron al suscribir los acuerdos del Convenio marco sobre Climático de las Naciones Unidas.

La situación es cada vez más compleja, y el Dr. Fontal nos advierte que:

[e] PUNTO DE NO RETORNO: Es la situación del sistema climático en que se ha llegado a un determinado nivel de las diferentes variables que ya NO TENEMOS CONTROL de las posibles consecuencias. Esto probablemente ocurrirá cuando los sistemas naturales de cambio se desborden en un proceso de Retroalimentación Positiva. Esto quiere decir que el proceso se Autosostiene o se Acelera en forma Creciente e Indefinida. [...] Si no se hace la transición a energía limpia (crecimiento al menos de 2% anual), 2035 será el Punto de No Retorno. Si crece al 5% anual se mueve el punto al 2045. [...] La VIDA en el planeta Tierra ha sufrido grandes catástrofes (erupciones volcánicas masivas, altas temperaturas y choque de meteoros gigantes) y ha habido extinciones masivas. La pregunta sería: Puede el sistema vida sobrevivir un fenómeno de calentamiento excesivo y rápido y llegar al PUNTO DE NO RETORNO¹⁵

Bernardo Fontal con esa capacidad de reflexión en materia científica y con su gran conocimiento sobre el tema del cambio climático nos deja la advertencia clara del punto de no retorno, lo hace desde la ciencia, porque la ciencia no es ni buena ni mala es neutra. Hacemos esta salvedad en este momento porque los negacionistas le echan la culpa de las cosas a la ciencia y a los científicos, y lo hacen con un gran desconocimiento de causa. La ciencia es una construcción humana que nos ha permitido adquirir un conocimiento más acabado acerca de la naturaleza y elaborar teorías que nos ayudan a predecir el comportamiento de las entidades que emergen naturalmente a nuestro ámbito de conciencia, es decir, que aparecen en el horizonte de las cosas que percibimos a través de nuestros sentidos y sobre las cuales podemos conceptuar. Existen muchas definiciones de ciencia, pero en ninguna de ellas se habla de ciencia buena o ciencia mala, porque no podemos tratarla como si se trata de una entidad con definibles características de un ser. Ahora bien, en cuanto a que la ciencia es obra del hombre, y que es él el que hace uso de ella, a veces para bien y otras en un interés contrario al bienestar humano, allí si podemos emitir juicios de valor entrar en un ámbito de reflexión de la filosofía de la ciencia o mejor de la bioética.

¹⁵ Ídem.

La ciencia siempre será lo que sus operadores deseen hacer con ella, y allí es donde hay que intervenir, porque la ciencia intrínsecamente siempre será positiva, no la ciencia positiva del positivismo, sino la ciencia positiva que tiene una belleza propia y a veces desgarradora que vibra como la música, o resuena como la poesía, en este caso, la de Rafael Alberti que, en su poema sobre la “divina proporción”¹⁶ exclama:

A ti, maravillosa disciplina,
media, extrema razón de la hermosura,
que claramente acata la clausura
viva en la malla de tu ley divina.

A ti, cárcel feliz de la retina,
áurea sección, celeste cuadratura,
misteriosa fontana de medida
que el Universo armónico origina.

A ti, mar de los sueños, angulares,
flor de las cinco formas regulares,
dodecaedro azul, arco sonoro.
Luces por alas un compás ardiente.
Tu canto es una esfera transparente.
A ti, divina proporción de oro.

¡La ciencia nos atrapa en sus predicciones y en su belleza!, y hoy queremos, por un lado llamar la atención sobre lo que está pasando con el cambio climático, y para ello invitamos al Dr. Bernardo Fontal, especialista en el tema, con 50 años de trayectoria en la ULA, a quien además queremos rendir un homenaje junto al Laboratorio de Organometálicos, unidad académica y de investigación que he coordinado los últimos diez años y de la cual han formado parte un grupo de profesores de alta formación académica, muchos de los cuales están fuera del país, y algunos haciendo presencia en este momento, especialmente el Dr. Fernando Bellandi, la Dra. Yuraima Fonseca y la Dra. Eveleidy Lacruz.

¡La ciencia nos maravilla en sus predicciones y en su belleza!, y hoy gracias a la gentil colaboración del Mtro. Amilcar Rivas, Individuo de Número Sillón 2, que siempre ha estado presente en las actividades de la Facultad de Ciencias y de nuestro Laboratorio, nos vamos a maravillar a través de las manos del aventajado pianista y compositor profesor Jesús Sierra, de la Escuela de Música de la ULA y con la prodigiosa voz del tenor Rafael Urdaneta, quienes

¹⁶ Alberti, R. (1977). Obras completas de Rafael Alberti. Volúmenes 6-8. Barcelona: Seix Barral, p. 141.



pondrán acordes y voz al poema de Alberti bajo la forma de “Canto a la Ciencia”, que será estrenado hoy en este recinto que es sede de la Academia de Mérida.

Estimados miembros de la Academia de Mérida y distinguidos participantes de esta actividad académica, para finalizar no me queda sino dar gracias al beneficiario de nuestro homenaje, el Dr. Bernardo Fontal y al Laboratorio de Organometálicos, pero también a todas aquellas personas que durante estos 50 años no dudaron en colaborar con nosotros para hacer una ‘ciencia con responsabilidad’ de cara a la docencia y la investigación, y con la indiscutible impronta de una universidad bicentenario que es faro de conocimiento en el occidente de Venezuela.

Señoras, Señores, gracias