

**DISCURSO PRONUNCIADO POR EL NUEVO DOCTOR
F. ALBERT COTTON**

Excelentísimo Señor Rector Magnífico
Excelentísimas e Ilustrísimas Autoridades,
Miembros del Claustro Universitario,
Dignísimos invitados y amigos,
Señoras y Señores.

Estoy encantado de recibir un doctorado honorario de la Universidad de Zaragoza por dos razones. Antes que nada, porque históricamente ésta es una gran Universidad que ha desempeñado un papel importantísimo, y aún continúa haciéndolo, en la cultura europea. En segundo lugar, porque he tenido el placer y el privilegio por muchos años de haber llevado a cabo investigación en colaboración con numerosos científicos que pertenecen o pertenecieron a esta Universidad y también porque he tenido a varios de ellos en mi laboratorio, donde sus habilidades excepcionales y su dedicación han dado lugar a contribuciones muy importantes para nuestras investigaciones.

Una de las cosas más maravillosas de la ciencia es el hecho de que la verdad es universal e internacional. A pesar de las diferencias nacionalistas, culturales y lingüísticas que pueden poner altas barreras, frecuentemente insuperables en otros campos del conocimiento humano, los científicos usamos los mismos métodos en todas partes, aceptamos los mismos hechos y podemos cooperar de manera productiva en la resolución de un mismo problema. Ser un científico es pertenecer a una comunidad que abarca todas las nacionalidades y todas las razas. Es también una comunidad en la que sólo los hechos, y el trabajo bien realizado y reportado de manera adecuada, le pueden dar a alguien un lugar de honor. El respeto no se compra o se hereda, sólo se gana. No estoy diciendo con esto que todos los científicos son ángeles, pero sí debemos recordar que el quehacer científico tiene patrones éticos y morales muy elevados, los cuales son respetados en gran medida.

A un nivel más humano me gustaría apuntar, tal como se ilustra hoy aquí, que los científicos activos y que han triunfado hacen amigos alrededor del mundo fácilmente. Ningún buen científico necesita pagar un guía turístico cuando visita un país en el que hay científicos de su propio campo. Incluso aunque científicos en otros países no le hayan conocido personalmente, si ellos han leído sus trabajos, usted será bienvenido.

De todas las ciencias, la química ocupa, quizás, el lugar más prominente en la vida humana. Para entender la vida, uno debe entender de Química. Para fabricar nuevos materiales, uno debe practicar la Química. Para poder lidiar de manera inteligente con el medio ambiente, uno debe usar la Química.

Dentro del vasto campo de la Química un individuo sólo puede aspirar a ser un experto en una pequeña área del conocimiento. Yo escogí la Química Inorgánica. Me inicié en el campo de la Química Inorgánica cuando empecé a realizar investi-

gación con Geoffrey Wilkinson en Harvard en 1951. Debido a que surgió en esa época la historia del ferroceno, fui muy afortunado al comenzar mi carrera en investigación en uno de los campos más «calientes» que aparecieron en Química Inorgánica desde que terminó la segunda guerra mundial. Sin embargo, después hice un cambio consciente para salirme de ese campo y buscar algo que hacer por mi propia cuenta. Cuando miro hacia atrás y veo el desarrollo fantástico de la química organometálica de los metales de transición en los veinte años posteriores a la obtención de mi doctorado, todavía sigo sin arrepentirme de haber dejado ese campo (que aún continúa floreciendo). Siento que no hay nada más penoso que ver a alguien que simplemente va agregando capítulos (en un sentido figurado) a su tesis doctoral.

Desde entonces he tenido el privilegio de proseguir mi carrera en un período extraordinario de la Química Inorgánica que abrió una serie de nuevas ventanas de oportunidad. Por supuesto, la decisión de quedarme en el campo de la Química Inorgánica se basó en la percepción (un presentimiento, quizá) de que el futuro sería interesante. Aun a riesgo de pecar de inmodesto, podría agregar, de manera realista, que fui uno de los que ayudaron a hacerlo interesante. Lord Rutherford fue reprendido por un colega por haber «montado siempre la misma ola» de la física nuclear, a lo cual contestó, «pero usted no debe olvidar que fui yo quien creó la ola». No soy tan inmodesto como para proclamar «haber creado la ola» de la Química Inorgánica de la posguerra. Simplemente soy uno de quienes han contribuido, junto a otros, de manera sustancial. Puedo afirmar que ha sido una gran ola y ha sido maravilloso no sólo ayudar a crearla sino también montarla.

¿Por qué llegó la ola cuando lo hizo? Como ocurre con frecuencia en ciencia, llegó porque había ventanas de oportunidad y gente lista para aprovecharlas. No soy buen historiador para tratar de mencionar cuáles fueron estas ventanas —y cómo fueron explotadas— ni tampoco creo que sea adecuado hacerlo ahora. Prefiero simplemente mencionar algunas de las líneas de investigación en las que he participado activamente. Trataré de explicar tanto que se hizo así como la forma en que se hizo y el por qué de lo mismo, viendo todo desde mi propia perspectiva.

Aunque mi programa de investigación ha sido enriquecido por la síntesis de compuestos nuevos, también ha sido conducido y habilitado de manera constante por la disponibilidad de nuevas oportunidades que se presentaron con el uso de nuevos métodos físicos y estudios teóricos. La mayoría de lo que mis colaboradores y yo hemos estudiado por métodos sintéticos ha sido el resultado de nuestros esfuerzos sintéticos; sin embargo, nuestra selección de los problemas sintéticos ha estado guiada por el conocimiento de lo que nosotros seríamos capaces de caracterizar y comprender, una vez que hubiéramos sintetizado el compuesto.

Una de mis primeras incursiones fue hecha en la aplicación de la espectroscopía infrarroja a los carbonilos metálicos. La posición característica de las bandas de estiramiento de los grupos CO en el espectro IR, así como su alta intensidad, las presentaban como una fuente útil de información sobre la estructura, el enlace y la química de estos compuestos. Cuando todavía era un estudiante de doctorado vi claramente que los químicos inorgánicos tenían pocas ideas sobre

cómo utilizar esta información de manera adecuada, a pesar de que la aparición de espectrómetros de infrarrojo de doble haz en el mercado hacía cada vez más fácil el acceso a la misma. Para sacar provecho a esta situación, rápidamente empecé a estudiar y a tratar de comprender mejor la simetría molecular y el análisis de las coordenadas normales. Esto fue lo que hizo posible mis contribuciones en este campo. Esto es hoy parte integral de la metodología empleada en química inorgánica.

Alrededor de 1960, mis intereses empezaron a dirigirse hacia donde la caracterización estructural de nuevos compuestos sería esencial, si los nuevos compuestos valían la pena de ser preparados. Era claro, por el volumen y la naturaleza de los problemas, que tendría que estudiar cristalografía de rayos X y hacerme un cristalógrafo. Nunca me ha pesado haberlo hecho, no sólo porque en verdad fue necesario, sino también porque disfruté de la cristalografía. Es casi una ciencia en sí misma, y muy fascinante también. En realidad cuando empecé (mi primera publicación relacionada con la cristalografía apareció en 1962) la ventana aún no se había abierto. Fue sino varios años después cuando los difractómetros automáticos y los computadores con suficiente capacidad de cálculo aparecieron. Esto hizo que en la década de los sesenta la Química Inorgánica estructural viviera una revolución, en la que disfruté de haber estado en la vanguardia.

Fue debido a la eficiencia con que la información estructural cristalográfica era obtenida que el trabajo en compuestos con enlace metal-metal y agregados moleculares, que ha ocupado la mayor parte de mi atención en los últimos veinticinco años, ha sido posible.

Una tercera ventana de oportunidad que se me abrió oportunamente fue la evolución de la mecánica cuántica, así como la aparición de los ordenadores necesarios para poder realizar cálculos en las sustancias de mi interés (especies con 10 o más átomos pesados). Cuando empecé a estudiar los compuestos con enlace metal-metal y agregados moleculares, los estudios teóricos de ellos a un nivel más allá del cualitativo eran imposibles. Alrededor de 1965, la mecánica cuántica molecular no era capaz de dar resultados fiables aun para una molécula como la del formaldehído (dos átomos más pesados que el hidrógeno y 16 electrones). Algo como $[\text{Re}_2\text{Cl}_8]^{2-}$ (10 átomos pesados y 286 electrones) era tan inaccesible como Antares. Sin embargo, por los años ochenta, esto se pudo hacer. En mi laboratorio, hemos llegado a calcular las energías de los cuatro estados que surgen del enlace δ Mo-Mo en especies del tipo $\text{Mo}_2\text{Cl}_4(\text{PR}_3)_4$, en función del ángulo de torsión y hemos obtenido datos que concuerdan con las medidas experimentales (dentro del ámbito de aproximadamente 500 cm^{-1}). En general, la evolución de los métodos teóricos ha sido un factor fundamental en el rápido desarrollo de la Química Inorgánica de la posguerra.

Para resumir, tanto mi carrera, como el desarrollo global de la Química Inorgánica del período de la posguerra, así como también el desarrollo de todos los campos de la ciencia, han sido fuertemente influenciados y guiados por la apertura de nuevas ventanas de oportunidad. Esto es un paradigma. Más aún, nuevas ventanas se abren continuamente. No veo ninguna razón para esperar que los próximos cuarenta y cinco años sean menos emocionantes para un joven o una joven que inicie ahora su carrera de investigación que lo que me ocurrió a mí

en los últimos cuarenta y cinco años. De hecho, espero que una fracción importante de este período que viene también sea emocionante para mí.

Un director de la Oficina de Patentes de los Estados Unidos, de finales del siglo pasado, recomendó encarecidamente al presidente McKinley iniciar el proceso de cerrarla, porque todo lo importante que se podía inventar ya había sido inventado. Creo que Vannevar Bush estuvo más cerca de la verdad cuando implantó en nuestro vocabulario la frase «Ciencia, la frontera sin fin». Estoy seguro de que en universidades como ésta y en otras similares en todo el mundo, la mente y el espíritu humano continuarán extendiendo las fronteras de nuestro conocimiento y mejorando la calidad de vida para el bienestar de la humanidad.

Muchas gracias por el honor que hoy me confieren. Mi corazón está lleno de calor y de los mejores deseos para mis colegas de esta gran Universidad.

He dicho.
F. Albert Cotton