

25 J. Elguero

«Discurso de investidura de Doctor "Honoris Causa"», Universidad de Castilla-La Mancha, 1999.

12 de noviembre de 1999

*LAUDATIO*

**Enrique Díez Barra**

Catedrático en Química Orgánica

"Los químicos son una extraña clase de mortales, impelidos por un deseo casi ano mal de buscar su satisfacción entre el humo el vapor, la llama, los venenos y la pobreza. Pero entre todos estos males me parece vivir tan dulcemente, que moriría si tuviera que cambiar de lugar con el rey de Persia!" Juan Joaquín Becher (alquimista), 1669.

Esta definición de químico puede actualizarse fácilmente y generalizarse como definición de científico sin más que cambiar términos como humo, vapor, llama y veneno, p publicación, revista, proyecto y ordenador, matizar el de pobreza. Obviamente lo del rey de Persia, al que parece que Demócrito hacía referencia en un sentido parecido, puede sustituirse a gusto de cada cual.

Hoy la Universidad de Castilla La Mancha investirá doctor honoris causa a un científico, a José Elguero.

Entiendo que todos los asistentes a este acto tienen su propia idea de qué es un científico, pero permítanme que utilice, además de las características de Becher, una expresión del propio José Elguero para definir a un científico: "*Si han visto ustedes Robin Hood, Príncipe de los ladrones, recordarán la secuencia de la flecha que se dirige a su blanco. Como esa flecha debe ser un científico. Nada debe distraerle mucho tiempo*".

La segunda cuestión que quería transmitirles es mi gran suerte, fruto de una secuencia larga de afortunadas casualidades, que me ha permitido conocer a José Elguero, aprender de él, química y muchas otras cosas más, y ocupar hoy esta tribuna, que deseo compartir con muchas otras personas, algunas de las cuales están hoy aquí.

Establecido qué vamos a hacer en este acto y cuál es el honor que hoy disfruto, procede comenzar.

José Elguero nació en Madrid, terminó la licenciatura en Ciencias Químicas en la Universidad Complutense en 1957 y se trasladó a Francia donde se formó como científico. Se doctoró por la Universidad de Montpellier en 1961 bajo la dirección del Profesor Jacquier. Continuó su trabajo en el Centre National Recherche Scientifique en Montpellier y Marsella hasta 1979, y en 1980 se incorporó al Instituto de Química Médica del Consejo Superior de Investigaciones Científicas en Madrid, donde es Profesor de Investigación.

Así pues son poco más de 20 años de química en Francia y casi otros 20 años de química en España. Sin embargo, su relación con España fue permanente, tanto a través de la presencia de posdoctorados españoles en Montpellier y Marsella, como a través de su participación en la incipiente organización del grupo especializado de Química Orgánica de la entonces Real Sociedad Española de Física y Química, en su primera reunión de 1966 en Santa María de Huerta, así como en años posteriores.

Estos 40 años de dedicación a la investigación se han traducido en varios centenares, casi nueve, de artículos científicos, y sería prolija simplemente una descripción a grandes rasgos de sus aportaciones. No obstante, es necesario resaltar sus trabajos en química de heterociclos, particularmente en la química de los azoles, en tautomería y en el estudio de los puentes de hidrógeno, los cuales son referencia obligada para aquellos que dedican su esfuerzo a estos campos.

Sus libros o capítulos de libros, así como sus publicaciones en las revistas de mayor prestigio, constituyen un envidiable resumen de su curriculum científico.

Saber cómo es posible desarrollar tanta producción y de tan alta calidad no es fácil; aunque hay algunas claves que intentaré descifrar. Una, la primera, está implícita en la característica de científico antes señalada: "nada debe distraerle mucho tiempo", y en el trabajo ordenado y sistemático. Una segunda clave es la que alguien ha definido como la capacidad para amalgamar grupos, para conectar buenos químicos entre sí, ejerciendo una función de catalizador, de agente de transferencia de fase o, con más exactitud, de liderazgo. También entre las claves debe señalarse la capacidad para la colaboración, basada en virtudes que algunos colegas han señalado, apreciación que yo comparto, y que traslado hoy aquí: generosidad, amistad, honestidad y modestia.

Siempre que se habla de José Elguero aparecen juntas dos características; una puede ser un compendio de generosidad, dedicación, honestidad, sabiduría, conocimiento profundo, laboriosidad, pero la otra es siempre modestia. Estoy convencido que la modestia, la humildad, no están reñidas con la grandeza, más aun creo que la refuerzan, si es que no llegan a ser una condición.

Permítanme ahora un par de anécdotas que creo ayudarán a captar algo más de la personalidad de José Elguero. Me contaba un colega que una mañana temprano llamó a Pepe y, entre otras cosas, le comento que estaba intentando, con problemas, la síntesis de una pequeña molécula, probablemente un azol. Al cabo de poco más de una hora, este colega recibió un correo electrónico que decía más o menos: "no lo veo fácil, mis libros dicen que polimerizan, mira estas dos referencias." Esto podríamos definirlo como disponibilidad.

La otra breve historia, entre muchas que podríamos recordar y que muchos de ustedes conocerán, tuvo lugar en la ponencia de apertura del encuentro "Tendencias Actuales en Química", celebrado en la Universidad Internacional Menéndez Pelayo, los primeros días de julio de 1985. José Elguero recordaba en las consideraciones iniciales de la intervención que en su barrio de Madrid está la casa de Lope de Vega y que en el dintel de su puerta Lope hizo escribir, en latín, lo que debe traducirse como: "lo pequeño propio nos parece grande, lo grande ajeno nos parece pequeño". Advertir de la tendencia a sobrevalorar nuestro trabajo, creo que podría definirse como equilibrio y que podemos añadir equilibrio y disponibilidad a las cualidades ya señaladas anteriormente. En el conjunto de ellas, como ocurre en la ciencia con el conjunto de todos los datos, podremos encontrar la clave.

A pesar de todo, no es fácil sonrojar a Pepe, como pudimos comprobar en la presentación del Simposium Internacional en Química Orgánica Física celebrado en su honor este verano pasado.

Volvamos ahora a los datos. Ya nadie duda, a finales de los 90, casi en el siglo XXI, de los valores de la interdisciplinaridad, pero de ella José Elguero ha sido siempre un defensor, podríamos decir un adelantado. Pueden desgranarse de su Curriculum Vitae colaboraciones con químicos de diversas disciplinas además de la química orgánica, pero también con físicos y matemáticos, las conexiones con la química de la coordinación, la química médica, la química orgánica física, las propiedades y el desarrollo de modelos, están presentes a lo largo de su trayectoria. Prueba de todo ello son los orígenes diversos de muchos de los asistentes a este acto.

José Elguero es uno de los químicos españoles de mayor reconocimiento internacional. Una relación de las nacionalidades de los grupos con los que ha establecido colaboración, de las sociedades científicas de las que es miembro, de los países donde ha formado parte de tribunales o ha impartido conferencias, de las revistas de las que es miembro de sus comités o consejos asesores, de las revistas para las que ejerce funciones de editor y de censor, casi terminarían con el mapa y seguro con la paciencia de ustedes.

Internacionalidad e interdisciplinaridad junto con las características y cualidades antes señaladas hacen de José Elguero una personalidad relevante y no es éste el primer acto de reconocimiento de su categoría científica. La Universidad Autónoma de Madrid, pionera en muchas cosas, le incorporó a su claustro de doctores, también como honoris causa; y es premio "Ramón y Cajal" en reconocimiento a su trayectoria científica.

Aunque ya sabemos que "nada debe distraerle mucho tiempo", José Elguero ha participado en la gestión de la investigación española, destacando las presidencias del Consejo Superior de Investigaciones Científicas y del Consejo Social de la Universidad Autónoma de Madrid. Desde esta última posición impulsó especialmente las relaciones CSIC-Universidad, que están produciendo extraordinarios frutos.

De su labor como Presidente del CSIC deben destacarse dos tipos de iniciativas: una, el establecimiento del marco jurídico que regulaba los regímenes de personal científico, técnico y laboral y, lo que no es menos, la correspondiente dotación presupuestaria; y la otra, la organización, en el sentido más amplio del término, del Simposio "La Investigación en el Estado de las Autonomías" que ha sido herramienta fundamental en el establecimiento de las bases para el diseño de la política de I+D española de los últimos diecisiete años.

Debo añadir aquí un párrafo literal de una de las personas que trabajaron cerca de José Elguero en ese tiempo: "José Elguero vivió su paso por la presidencia de CSIC con una humildad, una austeridad, un espíritu de servicio y un tan escasísimo aprecio por los oropeles del poder que recuerdan los de aquel patricio romano, Lucio Quinto Cincinato que, tras resolver los graves problemas políticos y militares por los que los romanos le entregaron el poder, se volvió calladamente a sus tierras a seguir arando. Así volvió Elguero a su laboratorio."

Gran investigador y profundo conocedor de las principales instituciones nacionales de investigación, hacen de José Elguero una de las personas de mayor incidencia en la química y en la ciencia española.

Pero claro está que todo este trabajo no lo ha hecho sólo. Son muchos los profesores e investigadores que han podido aprender junto a él de su trabajo, criterio, visión y de su calidad científica y humana. Particularmente relevantes para una Universidad joven, como la Universidad de Castilla-La Mancha, han sido sus consejos, sus orientaciones, su apoyo, su ánimo, su cercanía y su magisterio, que nos han permitido a distintos grupos de investigación de esta universidad, además de disfrutar de las cualidades personales y científicas expuestas, mantener una permanente colaboración científica, que deseamos agradecer y ampliar al contar desde hoy, de una manera formal, con José Elguero como miembro de nuestro Claustro.

Probablemente el término maestro, vilipendiado en la historia española y de poca tradición en el ámbito de las ciencias, pudiera resultar discutible, pero es el que me viene a la cabeza desde el corazón.

Y por lo expuesto, solicito se proceda a investir al excelentísimo Señor Don José Elguero Bertolini del Grado de Doctor "Honoris Causa" por la Universidad de Castilla-La Mancha.

*Magnífico y Excelentísimo Señor Rector.*  
*Excelentísimos e Ilustrísimos Señores.*  
*Compañeros y amigos.*  
*Señoras y Señores.*

En los Pirineos navarros, en la frontera con Francia, se encuentra el epitafio de un espeleólogo vasco-navarro que falleció en 1971, a los cuarenta y tres años de edad, en la sima Lonné-Peyret. Se quedó bloqueado bajo una cascada subterránea y murió de hipotermia. En el epitafio, situado en el pozo Lépineux, una de las entradas de la sima de la Pierre Saint Martin, pone en euskera

**Katemaila ez da gauza,  
Narkatea da beharrezkoa**

Y debajo en castellano:

**El eslabón no es nada,  
lo que cuenta es la cadena**

Esa, parece ser, era una frase que Félix Ruiz de Arcaute van de Stucken gustaba de decir a sus compañeros de aventuras subterráneas.

A mí, esa frase me hace pensar en que la ceremonia de hoy es sólo el eslabón de una cadena que se extiende hacia un futuro muy lejano, formado por parejas "doctorando-padrino" y enlazadas por padrinos recibiendo en su día un Doctorado Honoris Causa. Hacia atrás, las cadenas están rotas por nuestra guerra civil. Estoy seguro que todos coincidimos en desear que hacia el futuro no se vuelvan a interrumpir. Para ello, los españoles debemos aprender a perder y, lo que es más difícil, a ganar.

Esa delgada línea roja que yo veo alejarse de mí, hasta perderse en el horizonte, me lleva a hablar de ese futuro que no conoceré. A mí me parece que no hemos llegado al fin de la historia como pretende Francis Fukuyama. Ni siquiera que este mundo esté lo bastante cercano a la perfección como para que basten pequeños retoques. Cerca y lejos, hay zonas del mundo donde la miseria y el sufrimiento son insoportables. Cuando veo el SIDA diezmando la población de Africa Central, dudo que el sistema social que hemos elegido tenga la capacidad, ni siquiera el deseo, de buscar una solución global.

Yo he escrito muchos trabajos de química y algunos de meta-química o de para-química. Incluso en estos últimos, destinados a revistas de divulgación, revistas profesionales o catálogos de exposiciones, siempre he mantenido el principio que me enseñaron: nada personal, el autor no debe ser identificable. Recientemente leía las memorias de Ernesto Sábato *El final* (1998). En ellas habla de esos actos humanos que a él, en su inercial religiosidad, le parecen testimonios de lo Absoluto, razones para creer en los seres humanos. Todos tenemos ese tipo de recuerdos que nos hacen creer que mientras ese comportamiento no sea el mayoritario de los humanos, no habrá llegado el final de la historia.

Cuando llegué a Montpellier, a hacer mi tesis doctoral, en un episodio que ya he contado en otra ocasión, conocí al que iba a ser mi director de tesis, el Profesor Robert Jacquier. No se trataba de un químico excepcional (hoy apenas nadie le recuerda, aunque aún frecuenta su despacho en la Universidad) pero sí de una persona de alta inteligencia, de una gran claridad de ideas y de un espíritu perfectamente ordenado. Los franceses, siguiendo a Pascal, distinguen dos tipos de inteligencia: el espíritu de geometría y el espíritu de fineza. Jacquier los poseía ambos.

El me enseñó el método científico, incluido cómo redactar una publicación de química. La química que aprendí entonces está muy superada; cómo escribir un artículo, no lo está. Cuarenta años después, salvo el idioma, entonces el francés y ahora el inglés, sigo utilizando las mismas pautas. Aprendí entonces, como hoy todos sabemos, que una publicación científica debe ser redactada tratando de hacer llegar al lector la mayor cantidad de información en el menor espacio posible, evitando cuidadosamente todo dato anecdótico, toda alusión personal. Claro, conciso y frío. Nada debe quedar del que la escribió como ser humano. Sólo la obra cuenta. Así es que a largo de tantos decenios y a lo largo de tantas publicaciones, nada personal queda de mí en mis publicaciones.

Sin embargo, a los científicos, como a los demás seres humanos, hay cosas fuera de su profesión que les apasionan o les conmueven. Tengo la impresión que un acto como el de hoy es una de las pocas, poquísimas, oportunidades que tengo en las que hablando a título de químico puedo, con su permiso, tratar de otras cosas. En mi caso hay tres sucesos que han tenido un gran efecto en mi vida, pero, como para muchos intelectuales, no tres cosas que me han sucedido: son tres cosas que he leído. Son sucesos que cubren lo real, lo real novelado y lo imaginario inspirado en lo real. Son tres historias diferentes pero con algo en común, como espero que sea obvio después de habérselas contado. Son historias conocidas, que muchos recordarán y algunos pocos, espero, descubrirán.

La primera es una historia imaginaria aunque basada en hechos reales. La cuenta André Malraux en *La condición humana*. En marzo-abril de 1927 hubo una insurrección armada en Shanghai, en la que participó Mao Tse-toung. La insurrección fracasó debido a que el mariscal Chang Kai Shek no sólo no les apoyó, sino que se puso a la cabeza de la represión. Al final del libro, Malraux cuenta cómo doscientos heridos comunistas esperaban que viniesen a acabar con ellos. El modo de ejecución era particularmente odioso: los quemaban vivos en las calderas de las locomotoras de una estación cercana. Los revolucionarios profesionales, el chino-japonés Kyo, el ruso Katow, llevaban pastillas de cianuro. Es de noche: Kyo se suicida. Katow, malherido, va a hacerlo, pero dos jóvenes chinos están aterrorizados. Souen empieza a hablar "Quemado. Ser quemado vivo. Los ojos también. Los ojos, comprendes...", "Los ojos también... cada dedo, y el vientre, el vientre...".

Entre los indicios de esperanza que cita Sábato en sus memorias, están las de aquellas personas que dan su vida para salvar a otras, incluso entrando en una casa en llamas para salvar a un niño. Lo que hace Katow es dar su muerte, cuando partiendo su pastilla en dos, da las mitades a los dos muchachos. A mí eso me parece aún más difícil que dar la vida.

Cuenta Antoine de Saint Exupéry en *Tierra de los hombres* que cuando encontró a su amigo Guillaumet, desaparecido en accidente aéreo desde hacía cincuenta horas, la primera frase que éste dijo fue: "Te lo juro, lo que he hecho, jamás lo hubiera hecho ningún animal".

Se trata de un hecho real. En los años lejanos de la Aéropostale, una serie de pilotos franceses, Mermoz, Guillaumet, Saint-Exupéry, crearon una compañía aérea para llevar el correo entre Europa y países lejanos. Después de superar las dificultades de sobrevolar el Sahara, intentaron establecer la línea Santiago de Chile-Buenos Aires-Francia.

No voy a traducir el hermoso texto original, sino resumirles la historia de Guillaumet. El éxito de la nueva línea dependía de la rapidez y regularidad con que viajaba el correo. Así es que un día de 1930, a pesar de que hacía muy mal tiempo, Guillaumet despegó de Santiago. En medio de los Andes, la tempestad le obligó a hacer un aterrizaje forzoso, que destruyó el avión, en una laguna helada rodeada de los más altos picos de la cordillera. Sabiendo que moriría de frío si se quedaba en el avión y que la tempestad impediría a los otros pilotos encontrar sus restos, se puso a andar en dirección a Argentina sin comida ni otro equipo que su brújula, una navaja, los guantes y su casco de piloto.

No se podía parar, porque si se paraba, se dormiría y moriría. Así es que anduvo un día y una noche, pasando por puertos a cinco mil metros de altura. Con la navaja, se iba haciendo cortes en las botas, pues sus pies, al congelarse, se hinchaban. Hambriento, su corazón, por momentos, se paraba. Perdió un guante. Luego su reloj, su brújula, su navaja. Pero siguió andando. Otro día y otra noche. Pensaba que era lo que sus compañeros esperaban de él.

El tercer día, después de tener que retroceder varias veces al encontrar precipicios al otro lado de su camino, perdió la esperanza de que lo encontrasen con vida. Llegó un momento, en que tras otra caída, decidió no volver a levantarse y dejarse morir. Pero resultaba que había caído en una ladera y cuando llegase el deshielo, su cuerpo sería arrastrado a un barranco y nunca lo encontrarían. Recien casado, había suscrito una elevada póliza de seguros. Era todo cuanto su mujer tendría para vivir. Pero el contrato especificaba que sólo entraría en vigor cuando se hallase el cadáver.

En uno de los más bellos ejemplos de solidaridad, Guillaumet, viendo una roca sin nieve un poco más allá, se levantó para ir a morir sobre ella. Una vez alcanzada, siguió andando y, unas horas después, unos pastores argentinos lo encontraron casi sin vida.

Cuando Saint-Exupéry aterrizó cerca de la aldea donde estaba su amigo, éste le abrazó llorando, y lo primero que le dijo fue: "Te lo juro, lo que he hecho, jamás lo hubiera hecho ningún animal"

La última historia que voy a contarles es también real. La encontré en unas notas finales de Lillian Hellman sobre el que fue su compañero, el escritor americano Dashiell Hammett, escritas para una novela póstuma de éste. Hammett, después de una época de éxito y despilfarro que corresponde a su período de Hollywood, pasó a vivir con muchas dificultades debido a tres razones: perdió el poder creativo, enfermó gravemente y fue condenado por el Comité de Actividades Antiamericanas del Senador Joseph McCarthy. Ahora voy a leerles el corto texto de Lillian Hellman: "Algunos años después de mi encuentro con Dash, el dinero que Hollywood le entregó a profusión, se había esfumado, dispersado, gastado en mí, que no estaba de acuerdo, y en otros, que sí lo estaban. Creo que Hammett ha sido la única persona que he conocido que no se preocupaba nunca del dinero, que no se quejaba nunca, que no manifestaba ninguna añoranza cuando ya no quedaba más. Quizá sea más fácil renunciar al dinero que a las cosas que deseamos. Un día, años más tarde [vivían en una casa en el campo], Hammett se compró un arco muy caro en una época en que dicho gesto significaba renunciar a otras cosas para obtenerlo. Acababa de recibir el arco ese día y lo ensayaba, lo manipulaba encantado con su adquisición, cuando unos amigos llegaron con su hijo pequeño, de unos diez años de edad. Dash y el crío pasaron la tarde con el arco y la cara del niño se descompuso cuando tuvo que abandonarlo. Hammett abrió la puerta trasera del coche, colocó el arco en su interior y regresó precipitadamente a casa, sin escuchar las protestas de la familia amiga. Cuando se fueron, le dije: «¿Era necesario? Tenías tantas ganas.- El muchacho aún tenía más. Las cosas pertenecen a quienes más las desean».

Les he contado tres historias:

La de alguien que cambia una muerte fácil por una muerte horrible porque otro tiene más miedo.

La de alguien que se levanta para morir en un sitio visible aunque nadie sabrá lo que ha hecho ni por qué lo ha hecho.

La de alguien que regala su objeto máspreciado por que otro lo desea más.

Estas historias muestran que nos queda mucho por recorrer para llegar al final de la historia, pero también que es posible avanzar en esa dirección: otros lo han hecho.

Yo creo en el progreso científico. Aunque estoy convencido de que el progreso de la humanidad no puede estar sustentado únicamente en él, sino que es necesario el progreso moral. Como Rabelais o Montaigne, no recuerdo cuál de los dos, ha dicho: **ciencia sin conciencia no es más que ruina del alma.**

Quisiera volver ahora a la química para expresarles mi convencimiento de que si no hemos llegado al final de la historia, tampoco hemos llegado al final de la química. No todo el mundo piensa así.

Cuenta John Horgan en su libro *The End of Science* (1996) que cuando le preguntó a Francis Fukuyama si el progreso científico podría constituir un objetivo para el período post-histórico de la humanidad, éste contestó despectivamente que los que así pensaban eran los "fans" de Star Trek.

Como yo no soy historiador ni filósofo, mis críticas a Fukuyama son principalmente de carácter ético. Pero como científico sí que me siento capaz de argumentar que Horgan no lleva razón al dedicar todo un libro para defender que hemos alcanzado el final de la ciencia. Aunque John Maddox ha escrito en *What Remains to be Discovered* (1998) con mucha mayor autoridad sobre esto, tanto Horgan como Maddox ignoran totalmente la química. Bueno, no exactamente, Horgan ha escrito que la química también es limitada, diciendo: "Bien que el número total de reacciones químicas posibles es muy grande y vasta la variedad de reacciones que pueden experimentar, el objetivo de la química de entender los principios que gobiernan el comportamiento de las moléculas es, como el objetivo de la geografía, claramente limitado. Se puede argüir que tal objetivo se alcanzó en 1930, cuando el químico Linus Pauling mostró que todas las interacciones químicas se pueden entender en términos de mecánica cuántica".

Eso recuerda la frase de 1928 que escribió Paul Adrien Maurice Dirac en su clásico libro *The Principles of Quantum Mechanics*: "El conjunto de la física y de la química ha quedado reducido a matemáticas aplicadas". Claramente eso no es verdad de la física [ver los libros de Paul Davies *The New Physics* (1989) y el citado de John Maddox], pero ¿y de la química?

La química está toda contenida en la mecánica cuántica en el sentido de que no hay en la química nada **fuera de la mecánica cuántica**. Más aún, las partes de la mecánica cuántica que son actualmente objeto de investigación por los físicos y, que por lo tanto, van a cambiar, son irrelevantes para la química. Como para tirar al blanco basta la mecánica clásica y las correcciones relativistas son tan pequeñas que tenerlas en cuenta sería irrisorio, así pasa con la nueva física con respecto a la química. Donde se espera una nueva revolución conceptual es en la zona de distancias inferiores a  $10^{-16}$  cm -quarks- (recuerden que la química se mueve en las dimensiones de  $10^{-8}$  cm -átomos- a  $10^{-6}$  cm -moléculas- mientras los seres vivos tienen dimensiones del orden de  $10^{-3}$  cm -amebas- a  $10^2$  cm -personas). Otro ejemplo de lo poco que ha afectado a la química un descubrimiento tan revolucionario como el de Lee y Yang (1956) sobre la violación de la paridad

en la fuerza nuclear débil, es que conducen a una diferencia de energía entre enantiómeros de  $10^{-14}$  Julios por mol, increíblemente pequeña.

No, yo estoy convencido que no va a ocurrir en el siglo XXI algún descubrimiento físico que **revolucione** (en el sentido de Kuhn) a la química. **Los fundamentos de la química son inamovibles.**

Para ilustrar que las bases de la química, en mi caso de la química orgánica, no han cambiado en los últimos cuarenta años, les voy a hablar de mi experiencia. Cuando llegué a Montpellier, en 1958, a hacer mi Doctorado, el químico orgánico más prestigioso que había allí en aquel entonces se llamaba Max Mousseron. Estaba al final de su vida profesional activa, debía tener la edad que tengo yo ahora. A veces imagino que lo hubiesen hibernado en 1958 y que se despertase hoy. ¿Se sentiría perdido en uno de nuestros laboratorios? **No.** Le costaría unos días (quizá unas semanas) de adaptación, pero no tendría ningún choque cultural: **la química de 1999 es perfectamente comprensible para un químico de 1958.**

¿Quiere esto decir que no ha pasado nada? Pues obviamente, no. La cultura química ha cambiado. Pero es un cambio más bien técnico que conceptual. *Mutatis mutandi*, si me hibernasen hoy y me despertasen en el 2040, creo que necesitaría unos días (o unas semanas), pero que no me encontraría perdido en el laboratorio de alguno de los que me están oyendo.

Me parece que nada deja presagiar una revolución de la química. Quiero decir, un cambio de tal envergadura que las personas de mi generación no se podrían adaptar a él. Porque pequeñas revoluciones, todos hemos conocido. Lo que suele ocurrir es que una vez aceptado el nuevo modo de ver las cosas, se "olvida" la antigua manera de pensar.

¿Hemos alcanzado, pues, el final de la química? No basta con negarlo, menos aún si es un químico quien lo niega. Por otro lado, convivimos con nuestros compañeros físicos y biólogos que están profundamente convencidos de que sus disciplinas se encuentran en un momento apasionante y que, por consiguiente, se les debe dar más recursos en medios y en personal. Tenemos que competir con ellos y para ello tenemos que estar convencidos del porvenir de nuestra disciplina.

Vamos a ver. El objetivo de la física y de la biología es describir y comprender el Universo existente. El objetivo de la química no es comprender al mundo, es transformarlo. Es crear objetos nuevos con propiedades predeterminadas. El introducir una molécula nueva en la biosfera tiene, en general, consecuencias positivas y negativas. Se ha acabado la edad de la inocencia: no se puede crear un compuesto nuevo que tenga sólo aspectos positivos. La sociedad, no el químico, tiene que decidir si el balance es positivo e introducir la nueva molécula en el mercado o no. Puede ser que los países ricos digan que no y los países pobres digan que sí. En todo caso, ni sabemos diseñar bien ni las moléculas que hemos creado son satisfactorias.

Deben saber que el número de moléculas posibles es infinito. Pero si se quiere evitar esta noción abstracta de infinito, les voy a dar un ejemplo de cuán grande es el número de moléculas posibles. Imagínense que un ser superior, exterior a nuestro universo cerrado, les dice: "La molécula de la inmortalidad es un hidrocarburo (compuesto que sólo tiene carbono e hidrógeno) de fórmula  $C_{167}H_{336}$ . Prepárenla y serán inmortales. Sólo un isómero es activo, todos los demás son inactivos".

No se trata de una molécula inaccesible, los químicos han preparado y preparan moléculas mucho mayores y mucho más complicadas, por ejemplo los hidrocarburos  $C_{384}H_{770}$  (lineal) y  $C_{288}H_{576}$  (anillo) han sido sintetizados. ¿Entonces? Es bien sencillo, el hidrocarburo  $C_{167}H_{336}$  tiene más de  $10^{80}$  isómeros, y en nuestro universo sólo hay  $10^{80}$  partículas elementales. No hay bastante materia en el universo para sintetizar todos los isómeros, ni siquiera la mitad para tener un 50 por

100 de probabilidades de encontrar el compuesto deseado. Sin hablar del tiempo, aunque sintetizáramos una molécula por millonésima de segundo, necesitaríamos  $10^{64}$  siglos para sintetizarlas todas, es poco probable que nos diese tiempo a nosotros o a nuestros descendientes a preparar aquella que confiere la inmortalidad antes que reinase el desorden perfecto, el caos. Este cuentecillo, tiene dos moralejas: necesitamos poder seleccionar *a priori* la molécula (en este caso el isómero) interesante, si no nos ahogaremos en el mar de las posibilidades, lo que se ha dado en llamar la explosión combinatoria; en segundo lugar, no nos va a faltar trabajo a los químicos ni se nos va a agotar la disciplina, digan lo que digan Horgan y otros aficionados.

Esa noción de que lo conocido, incluido lo que se pueda un día conocer, es infinitamente pequeño respecto a todo lo posible, se siente en química como en ninguna otra disciplina. Eso no hace de los químicos personas particularmente trágicas. Los químicos son seres bastante pragmáticos que disfrutan con su trabajo y agradecen la oportunidad de contribuir modestamente al conocimiento. Saben, como ha dicho repetidamente Richard Dawkins, que los seres vivos y, concretamente, los humanos resultan de una serie de acontecimientos altamente improbables.

No quiero abusar más de su paciencia, me voy a despedir con un comentario del escritor francés Claude Roy. Frente al consejo, muy citado, de que hay que hacer de nuestra propia vida una obra de arte, Claude Roy dijo que lo importante para un ser humano es hacer una obra de arte de la vida de los demás.

Muchas gracias.

Falta Laudatio EDB