

DISCURSOS ACTO DE INVESTIDURA COMO DOCTOR HONORIS CAUSA DEL QUÍMICO FRANCÉS JEAN- MARIE LEHN

Laudatio del Profesor Doctor D. Ezequiel Perez-Inestrosa

“La química más allá de las moléculas...”. Esta es quizás la frase más significativa con la que todos los que nos movemos en el mundo de la química, y en concreto de la química supramolecular, reconocemos el ámbito de investigación del Prof Jean-Marie Lehn.

Y es esa visión de lo que puede haber “más allá”, lo que ha hecho que el trabajo científico del Prof Lehn tenga la trascendental proyección científica que ha conseguido que su trabajo termine influenciando y siendo una referencia en ámbitos no sólo de la Química, si no que abarcan y se proyectan a áreas tan relevantes como la Biología, la Medicina y en estos momentos tan actuales como la Nanomedicina.

No voy aquí a realizar el tedioso ejercicio de justificar la trascendencia científica de las aportaciones del Prof Lehn acudiendo a los indicadores a los que nos tienen acostumbrados, y sobre los que somos capaces los científicos de tomar visiones de referencia: Número de artículos publicados, Índice H, etc. Son números innecesarios en esta ocasión y a los que cualquiera de nosotros puede acceder fácilmente con una simple consulta en la web: eso sí, les aviso a los curiosos que se encontrarán con cifras apabullantes.

En esta ocasión tengo muy fácil “loar” la trascendencia científica del candidato. Me bastan tres palabras: es Premio Nobel.

El Prof Lehn es distinguido con la concesión del Premio Noble en Química en el año 1987 por el “desarrollo y uso de moléculas con interacciones específicas de estructura de alta selectividad”, lo que abrió el camino para el establecimiento y desarrollo del concepto de la

Química Supramolecular. La distinción fue compartida con los profesores Donald J Cram y Charles J Pedersen.

Tras Licenciarse y Doctorarse en Químicas por la Universidad de Estrasburgo en 1963, el Prof Lehn se desplaza a la Universidad de Harvard, donde trabaja en el laboratorio del Prof Robert Woodward (al que algunos consideran el químico más importante del pasado siglo XX y Premio Nobel de Química en 1965), donde trabaja en la síntesis de la Vitamina B12. En su regreso a la Universidad de Estrasburgo, comenzó a trabajar en áreas relacionadas con la química orgánica y la química física, y que posteriormente van tomando interés por procesos biológicos. En 1968, su investigación condujo a la obtención de moléculas tipo "Criptandos". Con esto comenzó su trabajo en la base química "del reconocimiento molecular" que juega un papel fundamental en los procesos biológicos.

Hasta ese momento la metodología sintética orgánica se había desarrollado de forma magistral, donde la elegancia de la estrategia sintética se asocia a los procesos de eficacia y selectividad. La Química Molecular ha establecido en esos momentos su dominio en el ámbito del enlace covalente y el Prof Lehn ve que había llegado el momento de desarrollar de forma similar el dominio de la química de las interacciones no covalentes. Es más allá de la química molecular, fundamentada en estos enlaces covalentes, donde se entiende el dominio de la química supramolecular, donde el objetivo es adquirir el control sobre las interacciones intermoleculares. Con los tres conceptos claves para el desarrollo de este nuevo ámbito de trabajo, fijación, reconocimiento y coordinación, se establecen los fundamentos de la química supramolecular.

Es algo así como referirse a una especie de Sociología Molecular. Las interacciones no covalentes definen las uniones entre los individuos o componentes de un sistema (las moléculas en este caso), la acción y la reacción, en definitiva el comportamiento de los individuos y de las poblaciones moleculares: sus estructuras sociales en tanto que el ensamblaje de entidades individuales conduce a organizaciones concretas; su estabilidad y su fragilidad; su tendencia a asociarse o a permanecer aisladas; su selectividad, su afinidad electiva y su estructura de clase, su capacidad para reconocerse; su dinámica, la flexibilidad o

la rigidez de sus ensamblajes, las tensiones, los movimientos y las reorientaciones; sus acciones mutuas y las transformaciones de unas por las otras. No, no es un tratado de Sociología, es uno de los párrafos que se pueden leer en la introducción del libro “La Química Supramolecular: Conceptos y Perspectivas” escritos por el Prof Lehn en 1995.

De nuevo, e incluso en la excepcionalidad de la concesión de un Premio Nobel, el Prof Lehn destaca por su singularidad. Como suele ser habitual, la concesión de un Premio Nobel viene como resultado de la valoración de una serie de méritos y aportaciones al área científico-técnica correspondiente a lo largo de la trayectoria profesional del candidato, lo cual supone que en el momento de la concesión del galardón, o incluso de la mera nominación, el candidato tiene ya una edad que podemos considera de avanzada, como lógica consecuencia de una dilatada y exitosa actividad profesional. En el caso del Prof Lehn nos encontramos con uno de los Premios Nobeles más jóvenes que se han concedido. Baste señalar que en el momento de la concesión del galardón, el Prof Cram contaba con 68 años de edad y el Prof Pedersen con 83. Sin embargo, al Prof Lehn se le concede el Premio Nobel en Química a la edad de 48 años.

Traigo aquí estos datos porque ellos reflejan lo que ha sido la trayectoria profesional y científica del Prof Lehn hasta nuestros días. La concesión del Premio Nobel a un “joven químico” de 48 años de edad, podría haber supuesto una cierta acomodación a este estatus, situándose en la posición más cómoda de “ejercer” de Premio Nobel.

Por el contrario, en los 28 años transcurridos desde la concesión del galardón hasta nuestros días, la actividad profesional y científica del Prof Lehn ha seguido creciendo de forma que a día de hoy sigue siendo uno de los científicos más activos y productivos a nivel mundial.

Llegado este punto es necesario resaltar que a principios del año 2000, y a raíz de la publicación en la revista Science de uno de sus artículos más citados, el Prof Lehn añade un nuevo hito en su contribución a la ciencia, al introducir el concepto de “auto-organización” molecular. Este concepto está basado en el diseño de sistemas moleculares que estén programados para sufrir ensamblajes espontáneos de sus componentes, para obtener arquitecturas supramoleculares funcionales de perfecta definición molecular.

Relacionado con este concepto desarrolla los sistemas químicos de dinámica molecular constitucional, cuyas entidades moleculares o supramoleculares son capaces de sufrir determinadas reorganizaciones en respuesta a estímulos externos. Aquí emerge la química adaptativa que ha abierto la puerta a la construcción de entidades químicas dinámicas para el desarrollo y actuación sobre sistemas químicos complejos.

El Prof Lehn es el paradigma de científico completo y sagaz en el más vasto sentido de conocedor de la Ciencia en sus múltiples aspectos, lo que le permite plantearse, conocer y explicar los fenómenos, e inmediatamente dar sentido a los procesos complejos que aborda en sus estudios.

A partir del año 2005 se establece una importante colaboración entre investigadores de la Universidad de Málaga y el Prof Lehn. Como consecuencia de ella se han publicado trabajos de investigación conjuntos en revistas internacionales de alto índice de impacto. Por otro lado, el Prof Lehn visita la Universidad de Málaga en el año 2007, impartiendo una conferencia dentro del Ciclo de Conferencias del entonces Master de Doctorado: Química Avanzada. Preparación y Caracterización de Materiales, con el título: "From Molecular Chemistry to Supramolecular Chemistry". La conferencia tuvo lugar en el Salón de Grados de nuestra Facultad de Ciencias, y es de destacar que esa ha sido la ocasión en que el aforo del salón se vio desbordado en su capacidad, por la masiva asistencia de público.

La Universidad de Málaga no solo se ha visto beneficiada de las aportaciones del Prof Lehn en cuanto a su participación en las actividades anteriormente descritas, si no que investigadores que actualmente son miembros del colectivo de Personal Docente e Investigador de nuestra Universidad se han formado, en algún momento de su carrera científica, bajo la dirección del Prof Lehn. Así, el Dr Daniel Collado, Profesor Contratado Doctor en la actualidad en nuestro Departamento de Química Orgánica, tras obtener el grado de Doctor, Tesis que tuve el honor de codirigir con el fallecido Prof Rafael Suau, obtiene una beca del entonces Ministerio de Educación y Ciencias para la realización de estudios post-doctorales. Fruto de esta colaboración, realiza una fructífera estancia post-doctoral bajo la dirección del Prof Lehn y

posteriormente se reincorpora a mi Grupo de Investigación en el Departamento de Química Orgánica.

Todo lo expuesto hasta ahora se enmarca en el cometido que a este padrino le corresponde como parte del protocolo de avalar la proposición de un Doctor Honoris Causa. Labor que se centra en dos acciones: por un lado, mostrar, exponer y argumentar los méritos científicos del candidato, y, por otro, destacar la relación e implicaciones del mismo con nuestra Universidad. Pero voy a añadir a estos dos aspectos formales un tercero que creo necesario resaltar, y más, en este foro y en particular en este caso: El Prof Jean-Marie Lehn es un docente. Y a esta labor ha dedicado, y aun dedica, gran parte de su actividad profesional. Lejos del tópico más clásico en que se sitúa al científico como una persona encerrada en su laboratorio, el Prof Lehn ha tenido la visión, quizás aquí de nuevo sigue siendo válida su frase de ver “más allá de...”, como digo, ha tenido la visión de que la ciencia, el conocimiento científico, es necesario que se transmita en los ámbitos Universitarios, como una necesaria contribución del mero ejercicio científico. El Prof Lehn viene ejerciendo a lo largo de su carrera profesional la docencia en la Universidad de Estrasburgo y es miembro del College de France. Además, participa de forma asidua en la docencia en numerosas y prestigiosas Universidades en todo el mundo. La formación de estudiantes, doctorandos e investigadores post-doctorales ha sido siempre un compromiso particular que el Prof Lehn ha ejercido con suma dedicación. Fruto de este magisterio es el elevado número de Doctores formados bajo su dirección y de investigadores post-doctorales que se han beneficiado del tutelaje y la maestría del Prof Lehn, y que a día de hoy forman parte ya del claustro de Profesores de prestigiosas Universidades y que dirigen los grupos de investigación más punteros en los centros e institutos de investigación más relevantes.

Creo necesario resaltar este compromiso personal del Prof Lehn, y más en este foro académico donde la formación y enseñanza tiene que ser uno de los pilares que muevan nuestra actividad profesional. Es necesario resaltar que la investigación científica y la docencia no deben ni tienen por qué estar reñidas o ser incompatibles. Es más, me atreveré a decir, que la una tiene que ser necesariamente una consecuencia de la otra.

El mayor y mejor ejemplo de esta interpretación de la labor del Profesor Universitario lo tenemos hoy aquí, en este salón, en la figura del Prof Lehn, donde una investigación del más alto nivel científico se ha podido compaginar con el desarrollo de la docencia en cada uno de sus niveles correspondientes.

Su modo de hacer revela la esencia de un investigador interesado por la Ciencia que ha renunciado a otras responsabilidades académicas o políticas por su fidelidad a la vocación docente e investigadora.

Así pues, considerando todo lo expuesto, Sra. Rectora Magnífica, solicito con el mayor encarecimiento le sea concedido el supremo grado de Doctor Honoris Causa por la Universidad de Málaga al Profesor Jean-Marie Lehn.

DISCURSO RECTORA HONORIS JEAN MARIE LEHN

Excelentísimas autoridades,

Señoras y Señores,

Hoy, la universidad de Málaga recibe a Jean-Marie Lenh, Premio Nobel de Química. A un icono del conocimiento. De la Investigación básica.

Pero, a la vez, recibe al Jean-Marie Lehn profesor, al que ningún laurel le impidió seguir dando clase. Recibe a quien, al cabo de los años, sigue siendo aquel joven de la posguerra mundial al que cautivó la música y la filosofía. Que llegó a ser un virtuoso del órgano y luego se formuló las preguntas trascendentes.

Para los filósofos y científicos de la Grecia clásica, música derivaba de musa, de las musas protectoras de las distintas artes y las ciencias. La música se vinculaba a la belleza. Y sobre todo, se vinculaba a la perfección. Era un reflejo de ese universo del que la filosofía se formulaba preguntas.

Pero quien se dedica a la investigación, no puede empezar desde una idea filosófica. Para Jean-Marie, la filosofía no es investigación. Es soñar. Construye teorías que resultan fantásticas, pero no permiten ser comprobadas. Así que el paso de la materia a la vida solo pudo encontrarlo en la química. Como el mismo enseñaría a sus alumnos, la química no solo es el arte de descubrir. También es el arte de crear. De hacer compleja la materia. Hace millones de años, tras el Big Bang, reinaba la física. Luego, con temperaturas mas clementes,

vendría la química. Las partículas formaron átomos, estos se unieron para producir moléculas cada vez más complejas que a su vez se agruparon en agregados y membranas dando así a luz las primeras células de las que brotó la vida. Primero, desde la materia viva hasta la materia condensada. Después, hasta la materia organizada, viva, pensante. La evolución del universo nutre la evolución de la materia hacia un aumento de su complejidad mediante la autoorganización.

Lo diría a sus alumnos. La tarea de la química es revelar las vías de la autoorganización y trazar los caminos que conducen de la materia inerte al nacimiento de la vida y luego a la materia pensante. La química nos proporciona los medios para interrogar al pasado, para explorar el presente, y tender puentes hacia el futuro. Lehn encontró que la química expresa su fuerza creadora, su poder para producir moléculas y materiales nuevos, auténticamente nuevos, porque no existían. Lo propio de la química no es sólo descubrir. Es también inventar, crear. Como buen organista, Jean Marie Lehn dice a veces que la partitura de la química no es tan sólo para tocarla, es también para componerla.

Varias veces al año, Jean Marie Lehn suele ir por los Institutos. Hablar con los jóvenes. Pulsar su curiosidad sobre la Ciencia. La Ciencia –les dice- es un modo de ver la amplitud del campo, Lo importante es el espíritu científico. La forma de encarar las cosas. Lo que se conoce como espíritu científico. Si es química, física o biología, ya es secundario. Lo importante es el planteamiento. El no dar nada por supuesto. Mirar de forma crítica lo que dicen otros.

Y sobre todo, mirar el mundo. Aprender que el mundo está hecho de moléculas. Los seres humanos estamos formados por moléculas. Son el componente básico. Es la forma en la que se agrupan lo que les confiere una entidad supramolecular. Si una molécula fuera una casa, los

ladrillos serían átomos y química supramolecular describiría la forma en que esta casa interacciona con las otras casas del barrio.

De joven, al profesor Lehn le atrajo el funcionamiento del sistema nervioso y la posibilidad de estudiarlo desde una base química. La transmisión de la señal nerviosa, el impulso, transportado por iones sodio y potasio que traspasan y se intercambian a través de las membranas. Cómo la señal se mueve cambiando las concentraciones de sodio y potasio. Los compuestos, las proteínas que en las membranas pueden detectar la diferencia entre el sodio y el potasio, dos esferas de un diámetro ligeramente diferente. Y como se podía hacer algo selectivo, es decir, transportar una esfera que es poco mayor que la otra y diferenciarlas. Como se podía reconocer una esfera determinada dentro de una colección de esferas. Fue eso lo que en definitiva dio origen al reconocimiento molecular.

Hace algo más de un siglo, Emil Fischer lo explicó con una metáfora que tuvo mucho éxito: la enzima y el sustrato tenían que encajar el uno con el otro como una llave y la cerradura. Fue el primer paso. Después, al cabo del tiempo, llegó Lehn y dijo: de acuerdo, si existe ese reconocimiento eso significa que los dos objetos pueden sentirse mutuamente, la llave y la cerradura deben tener una interacción y esas interacciones son fuerzas físicas, enlaces no covalentes que permiten construir las moléculas. Fue una ampliación progresiva, primero reconociendo esferas, viendo que existe el reconocimiento molecular, luego se convirtió en la química supramolecular, nombre que usó por vez primera en 1978. Y para quien tenga curiosidad, la mayor aplicación sobre interacción de moléculas fue el descubrimiento de productos farmacéuticos, con una acción sobre la molécula muy específica, activándola o desactivándola.

Lehn es la más elocuente demostración de lo que puede dar la ciencia básica, la investigación básica. En 1990 había presentado una serie de polímeros que él llamó polímeros supramoleculares. Este era un campo interesante al que con el tiempo se fueron incorporando numerosos científicos. Al cabo de veintitrés años, Jean Marie recibió un correo electrónico de una pequeña empresa. Habían usado polímeros supramoleculares para elaborar un biomaterial nuevo. Gracias a él eran posibles implantes para el corazón de los niños con defectos cardiovasculares importantes. Se había utilizado por vez primera por en un hospital de Moscú. El paciente era Dominica, una niña de cuatro años. Cuando Jean Marie recibió aquel correo electrónico, no pudo por menos que reflexionar sobre el alcance de su investigación. Según el correo electrónico, Dominica se pasaba el día saltando. Pero mucho antes de que naciera, él había puesto las bases científicas que le devolverían a la vida. ¿Cómo iba a pensar eso en 1990? Pero la ciencia es así, necesita de las aportaciones de todos, de quien hace el polímero basándose en su idea, de quien analiza para qué pueden servir, de quien logra convencer a los inversores, de quien consigue fabricar bien el compuesto, y de un hospital que esté dispuesto a aplicarlo. Pero al final los hechos suceden. No se sabe de qué forma. Pero suceden.

Además de institutos, el profesor Lehn suele visitar también Museos de Ciencias. Entra en contacto con el ciudadano corriente, a ver qué piensa sobre la ciencia y los hombres de ciencia. Y responde a sus preguntas. Lo hace siempre con una sonrisa y sus manos abiertas de par en par. Escucha a quienes piensan que los científicos son personas inseguras simplemente porque se pasan el día haciéndose preguntas. Jean Marie también lo piensa. Por eso propone algo tan revolucionario, y tan universitario, como educar a la gente para que opine libremente. El miedo –asegura- es un mal consejero. La gente que se preocupa tanto por los transgénicos suele ser la que tiene todo lo que necesita. La que vive lejos de la pobreza. Y no sabe que la modificación genética permite obtener arroz con vitamina A, que evita la ceguera en los países en los que hay carencia de productos con vitamina A. Como asiduo visitante de la India, el profesor Lehn ha visto de cerca la pobreza en aquellas zonas rurales. Y más de una

vez ha pensado que si aquella gente tuviera verduras que pudieran conservarse unos días mas supondría un gran avance, tomates que pudieran comerse durante el doble de tiempo, aunque fuera solo una semana mas.

Es solo una muestra de lo que puede hacer la ciencia si se la deja trabajar, sin dogmatismos, aun con los controles que sean necesarios. Pero en cualquier caso hay una cosa que la gente no siempre entiende, tal vez porque resulta difícil de contar. La ciencia no es blanca o negra, tiene multitud de matices. En el sistema decimal uno mas uno suman dos, pero en estadios mas complejos nunca se alcanza el cien por cien de certezas. A veces la gente demanda mas certezas, exige mas precauciones, pero entonces se corre el riesgo de detener el progreso. De no poder hacer nada.

No es momento de detener el progreso. Y menos en una Europa escéptica de si misma. Jean Marie Lehn es europeo en tanto que alsaciano. Su tierra cambió sucesivas veces de bandera a lo largo de un siglo. Es bueno que ahora nos arrope la bandera azul de estrellas y la Oda a la Alegría de la Novena de Beethoven. La Europa que dio vida a las universidades y al gótico, la Europa que aun suena a concierto de órgano, solo tendrá futuro desde la cultura, desde la investigación. Solo tendrá futuro llevando mas lejos los límites del conocimiento. Solo así se nos valorará en el concierto mundial.

Jean Marie Lehn va mas allá de sus clases en la Universidad de Estrasburgo, o en el College de France, o en el Instituto de Nanotecnología de Karlsruhe. También dirige el Instituto que lleva su nombre en la Universidad Sun Yat Sen, en China.

China, Alemania, Francia. Y la Universidad de Málaga. Su relación con la Facultad de Ciencias es ya larga. Jean Marie ha creído en nosotros. Ha creído en nuestro capital científico y humano. Ha sembrado en la Universidad de Málaga. Varios de nuestros profesores han sido estudiantes posdoctorales suyos. Han aprendido su manera de hacer ciencia. Es un orgullo que un Premio Nobel siga colaborando con nosotros. Pero lo que nos llena sobre todo es esa relación de respeto, de afecto que hoy se corona con un birrete. Es una relación de afecto que trasciende al conocimiento. Tal vez va mas allá de la oxitocina. Aunque amar no se reduzca a una cuestión de moléculas, lo importante es el vínculo. La enzima y el sustrato. Que la llave y la cerradura se sienten mutuamente. Y su llave, Jean Marie, siempre tendrá abiertas las puertas de esta, que es su universidad. La Universidad de Málaga.

Profesor Jean Marie Lehn, sea cordialmente bienvenido.