

REAL ACADEMIA GALEGA DE CIENCIAS

**RESPUESTA DEL ACADÉMICO PEDRO MERINO AL DISCURSO DE INGRESO DEL NUEVO
ACADÉMICO M. ARTURO LÓPEZ QUINTELA**

SAÚDOS

Excmo. Sr. Presidente da Real Academia Galega de Ciencias,

Excmo. Sr. Presidente do Consello da Cultura Galega,

Reitor Magnífico da Universidade de Santiago de Compostela,

Reitor Magnífico da Universidade da Coruña,

Ilma. Sra. Secretaria Xeral da Universidade de Vigo,

Sra. Directora da Axencia Galega de Innovación,

Ilmos. Sres. Académicos,

Dignísimas Autoridades,

Ben queridos amigos,

Miñas donas e meus señores.

Introducción

Permítanme que as miñas primeiras verbas sexan para darlle a benvida ao **Profesor Arturo López Quintela** á Real Academia Galega de Ciencias. A miña convicción de que a incorporación do **Profesor López Quintela** a nosa Academia será realmente frutífera viuse, se cabe, incrementada despois de ler o seu tan brillante Discurso de Ingreso, que agora acabamos de escoitar. É pois para min unha honra e un pracer poder facer unha breve resposta ao seu Discurso e poder glosar, tamén brevemente, os perfís científico e académico do meu estimado e admirado colega. E o apelativo de colega non só llo aplico por ser ámbolos dous profesores de universidade e, a partir de hoxe membros da RAGC, senón tamén porque, el na Facultade de Química da USC, i eu nas escolas de Enxeñeiros Industriais e de Minas na Universidade de Vigo, impartimos, ou temos impartido, docencia da materia Ciencia e Tecnoloxía dos Materiais. Por iso, gustaríame rematar esta introdución á miña resposta, agradecéndolle ao Sr. Presidente da Real Academia Galega de Ciencias, e a todos os meus compañeiros académicos, por encargarme tan honrosa labor.

Sobre el nuevo académico.

Una primera aproximación a la personalidad científica y académica del **Profesor López Quintela** se puede hacer, como es tradicional, resumiendo algunos aspectos sobresalientes de su Curriculum Vitae. Por ello, permítaseme que traiga a colación unos sucintos apuntes biográficos. El **Profesor López Quintela** nace en **Os Peares**, muy cerca de mi ciudad natal Ourense, en **1953**, y se licencia en la USC en Ciencias Químicas, en **1976**. El director de su Tesis de Doctorado fue mi admirado y querido amigo el **Profesor Julio Casado**, doctor Honoris Causa por la Universidad de Vigo entre otros muchos y merecidos reconocimientos. El Profesor López Quintela sigue muy de cerca y visitándolos con mucha frecuencia a los que refiere como sus "*dos maestros*": el español (**Prof. Julio Casado**) y el alemán (**Prof. Wilhelm Knoche**). Reconoce que a los dos les debe mucho, prácticamente todo lo que es.

Su tesis doctoral recibió el Premio Extraordinario de Doctorado de la Universidad de Santiago de Compostela y el Premio a la mejor tesis doctoral española en el área de las Ciencias Experimentales de la Universidad Internacional Menéndez y Pelayo.

Desde **1990**, el **Profesor López Quintela** es catedrático en la USC del área de Química Física.

En la USC, el **Profesor López Quintela** desarrolló una muy fructífera investigación científica sobre amplios y variados aspectos de las Ciencias Químicas. Así inició su labor científica en el campo de los estudios cinéticos en la formación de distintos compuestos químicos, continuó con estudios sobre fenómenos de difusión, reacciones en micelas y microemulsiones, y el estudio de propiedades estructurales y magnéticas de distintos tipos de partículas. Durante la realización de estos estudios, pasó largas temporadas en los **Institutos Max Planck de Gotinga y Stuttgart** y en la Universidad de **Bielefeld**, en el estado de Renania del Norte-Westfalia, de tal manera que estuvo a punto de quedarse allí de forma definitiva atraído por las grandes posibilidades que ofrecían sus universidades y centros de investigación. Sus contactos con Alemania nunca se han interrumpido, al contrario, sigue yendo con frecuencia a la que considera su segunda patria, con la que le une, además, lazos familiares muy próximos.

A partir de su regreso de Alemania y, especialmente, de su estancias en la **universidad de San Diego en California**, comienza su actividad en los campos de la nanociencia y nanotecnología tras haber fundado al final de los años 80, junto con el **Profesor José Rivas** que también había estado en el **Max Planck de Stuttgart**, el grupo de investigación interdepartamental de Magnetismo y Nanotecnología, **NANOMAG**, que forma parte del Instituto de Investigaciones Tecnológicas de la USC, e incorporándose así de forma muy temprana a este nuevo campo científico y tecnológico, a esta nueva "*ola científica*" de finales del siglo XX, como él mismo la califica en su discurso. Pensemos que es en 1991 cuando el físico japonés **Sumio Iijima** publica en **Nature** el descubrimiento de los nanotubos de carbono y que es, en ese mismo año, cuando la molécula de fullereno C_{60} , sobre la que ya anteriormente el químico computacional **Eiji Osawa** había hecho predicciones teóricas, es nombrada molécula del año por la revista **Science**. No cabe duda que esta visión tan temprana del nacimiento de este nuevo campo científico-tecnológico tan horizontal, le permitió posicionarse en la vanguardia del conocimiento de los nanomateriales.

Pero, afortunadamente, el **Profesor López Quintela**, poco dado a dar el barco al viento por los logros pasados y a dejarse llevar por una sola ola, sabe, cómo buen corredor de fondo que es, que hay que ser perseverante y estar muy atento para abordar en el momento oportuno nuevas fronteras intelectuales, es decir salir al encuentro de las nuevas olas que están llegando, y así, en la actualidad aborda el estudio de la síntesis, propiedades y aplicaciones de partículas sub-nanométricas (clústeres cuánticos atómicos).

De nuevo, para dar un impulso a esta nueva frontera del conocimiento, el **profesor López Quintela** se fue a Japón y a los Estados Unidos de América, pero fue especialmente en Japón, donde estuvo un total de aproximadamente 2 años, donde trabajó de forma muy estrecha, primero con el **Profesor H. Kunieda** y después de su muerte repentina, con el **Profesor Takai**, ambos de la Universidad de **Yokohama**.

Como resultaría excesivamente prolijo describir aquí con detalle todo el trabajo del **Profesor López Quintela**, permítanme, resumirlo en una esquemática sinopsis numérica que puede ser un buen reflejo, en la medida en que ello es posible, de su muy extensa y fructífera labor científica:

- 276 artículos publicados en revistas científicas indexadas en el ISI-JCR.
- 20 capítulos de libros de edición internacional.
- 59 proyectos de investigación nacionales y autonómicos.
- 23 proyectos de investigación internacionales. De ellos, 10 financiados por la Comisión Europea y 3 acciones integradas con Alemania y 1 con Francia.
- 6 M€ de financiación obtenida en los proyectos de investigación nacionales e internacionales.
- 21 patentes, de ellas, 13 licenciadas a empresas para su explotación comercial.
- Ha pronunciado 85 Conferencias invitadas y ocupó las presidencias o vicepresidencias de numerosos Congresos Internacionales y Nacionales.
- Ha recibido 5 premios de investigación.

También es, o ha sido:

- Responsable del Programa ERASMUS entre la Universidad de Santiago y las Universidades de **Liverpool** (Inglaterra) y **Bielefeld** (RF Alemania) para el intercambio de estudiantes y profesores en el área de Química Física y, en un momento dado, coordinó el mismo programa con más de 15 universidades europeas diferentes.
- Coordinador del Programa SÓCRATES.
- Participante invitado en los proyectos **CEAM2 y CEAM3-Concerted European Action on Magnets**- (grupo de "Procesado de Materiales) dentro del Proyecto **EURAM** (European Advanced Materials).
- Director del Servicio de Difracción de Rayos X, Sección de Polvo, de la Universidad de Santiago de Compostela.
- Miembro del "**International Steering Committee on Magnetic Fluids**".

.- Miembro del grupo “ad hoc” promovido por la empresa **DECHEMA** (Frankfurt, Alemania) para la realización de un “**COST Study on Nanochemistry in Europe**”.

.- Presidente del Grupo Especializado de Coloides e Interfases de la Real Sociedad Española de Química.

.- Co-Editor de la revista **Journal of Colloid and Interface Science** (Elsevier), con un índice de impacto de **3,8**.

Como resumen de su brillante labor científica baste decir que sus indicadores científicos son: un **índice h igual a 49**, un número total de citas recibidas superior a **8.500** y un número medio de citas por publicación de **31**.

No menos destacable es su trabajo en la formación de investigadores, desde la que contribuyó a plantar los fundamentos del espíritu científico en, hasta la fecha, **26 nuevos doctores**. Debemos felicitarlos porque algunos de ellos son, a su vez, investigadores punteros, y aunque a la mayoría de ellos no los pudo retener y ocupan actualmente puestos destacados en otras universidades o empresas, otros están en las universidades gallegas, como el **Profesor Luis Marzán** en la Universidad de Vigo, aunque desde hace algunos años se encuentra en San Sebastián dirigiendo el Centro BioNanogune, o siguen colaborando con él en la USC, como el **Profesor Fran Rivadulla**.

Pero, además, a esta labor científica y formativa hay que añadirle su actividad como innovador y emprendedor, al haber sido Promotor-Fundador y actualmente Director del Comité Científico Asesor de la empresa **NANOGAP** constituida en 2006 como “spin-off” de la Universidad de Santiago de Compostela y que actualmente tiene 15 trabajadores en España y 2 en los Estados Unidos de América en su empresa filial en San Francisco. **Nanogap** es una de las jóvenes empresas europeas más prometedoras y así ha sido reconocido por varios organismos internacionales y nacionales, al producir nanofibras de plata a escala industrial, entre otros productos nanométricos, y es la única compañía que puede producir clústeres metálicos sub-nanométricos para aplicar en catálisis, biosensores y medicina. La empresa **NANOGAP** es, pues, un brillante ejemplo de interacción entre la universidad y su entorno socio-económico.

Sobre su Discurso

Terminado este, créanme que escueto, resumen del muy nutrido Currículo profesional del **Profesor López Quintela**, quisiera hacer unos muy breves comentarios sobre su Discurso de Ingreso en esta Real Academia porque su magistral lección no necesita glosas adicionales.

En primer lugar, debo decirles que me llevé una cierta sorpresa al leer por primera vez el discurso y tener que enfrentarme a una nueva realidad conceptual. Nosotros los ingenieros de materiales aún estamos trabajando en aspectos de los nanomateriales, que después de leer el discurso del Profesor López Quintela, confieso que me parecen ciertamente prosaicos, tales como manipular una película bidimensional sin romperla ni alterarla de manera que conserve sus propiedades características, cómo doparla u oxidarla, o cómo obtener productos macroscópicos, manteniendo su estructura nanodimensional en, al menos, una de sus dimensiones, o incluso aún más prosaicos, tales cómo conseguir dispersiones homogéneas de nanopartículas en los materiales nanocompuestos de matriz metálica para evitar clústeres locales de nanopartículas que tan perjudiciales son a su comportamiento mecánico. Pero el planteamiento del profesor López Quintela va por un camino radicalmente distinto y ciertamente mucho más avanzado: ¿cuánto podemos disminuir el tamaño de los nanomateriales sin que la química siga siendo la misma que la del material masivo?.

Su planteamiento me recuerda la pregunta que se planteaba nuestro querido colega de la Academia, el **Profesor Felix Vidal** con ocasión de su respuesta al discurso de ingreso del también Académico el **Profesor Senén Barro**, cuando indicaba que al día de hoy ni tan siquiera se sabe estimar cuantos átomos, y con qué características individuales, se necesitan para que emerjan muchas de las propiedades colectivas de un material macroscópico. Pues bien, el **Profesor López Quintela** le da la vuelta al problema planteado por el Profesor Vidal y nos pregunta hasta que número de átomos se pueden mantener las propiedades de un material macroscópico.

Por ello, pienso que debemos agradecerle tanto la elección del tema de su discurso, como el esfuerzo pedagógico realizado durante su presentación.

Y en segundo lugar, quisiera resaltar, si se me permite, la idea fuerza de que la dimensionalidad es crítica en determinadas propiedades de la materia. La parte esencial del discurso del **Profesor López Quintela** gira alrededor del concepto de que a partir de una determinada dimensión, o tamaño crítico, las propiedades de la materia pueden cambiar de una forma drástica. Así, la ley de escalado para las propiedades químicas que parecía perfectamente aplicable a todos los materiales nanométricos y que a los ingenieros de materiales nos permitía tener una cierta seguridad, deja de poder aplicarse cuando se alcanza un tamaño que corresponde a clústeres atómicos de tamaños sub-nanométricos en donde no parece existir una nueva ley fundamental porque también sus propiedades pueden ser distintas entre sí, simplemente con variar en un solo átomo su tamaño.

Así pues, y como ya sabíamos, en la nano-escala los materiales presentan nuevas e interesantes propiedades, Así, por ejemplo, al reducir el tamaño del material macroscópico al nanométrico se produce un comportamiento escalado en las propiedades físicas, debido al fuerte aumento de la relación superficie/volumen, pero la química en los nanomateriales parece ser **LA MISMA** que en los materiales masivos.

Pero, atendiendo a las explicaciones del Profesor López Quintela, en la región de transición entre la escala nanométrica y la atómica, la escala sub-nanométrica, formada por clústeres cuánticos de átomos entre dos y doscientos átomos, aproximadamente, con tamaños entre 0.3 and 2 nanómetros y con composiciones estables, existe una química diferente y las propiedades físicas se ven afectadas en gran medida por el confinamiento cuántico de los electrones, tanto más severo cuanto más pequeño es el clúster atómico, cuya principal característica es la discretización de los niveles de energía y, en consecuencia, un cambio dramático en sus propiedades. Debido a ello, aparecen nuevas y fascinantes propiedades y se abre un conjunto ilimitado de posibilidades en, prácticamente, todas las ramas del conocimiento. Alguna de ellas nos las ha explicado con cierto detalle en su discurso de ingreso para mostrarnos como estas nuevas propiedades permitirán su aplicación en amplios campos tales como la biomedicina, fotocatalisis, espintrónica, etc.

Por lo tanto, los átomos, los clústeres cuánticos de átomos, los nanomateriales y los macromateriales son la secuencia real de la clasificación de la materia en términos de sus propiedades dependientes del tamaño. Por ello, resulta plenamente justificada su propuesta de que la tabla periódica de los elementos sea tridimensional, añadiendo un nuevo eje que corresponde a la dimensión, para poder mostrar cómo cambian las propiedades de los elementos químicos con el tamaño.

Pero el **Profesor López Quintela**, aún da un paso más en esta frontera intelectual y se pregunta si es posible sintetizar estos clústeres cuánticos. Y el mismo nos responde que en efecto es posible ya que el equipo de investigación que él y el **Profesor José Rivas** dirigen ha conseguido preparar clústeres de entre 2 y 30 átomos de Ag, Au, Pt y Cu por diferentes métodos químicos.

Por ello, no me queda más remedio que compartir su afirmación de que ***“todo parece indicar que lo que se pensaba de la nanociencia y de la nanotecnología nos es más que la punta de un iceberg y que hay muchísimo escondido todavía para que se pueda predecir de forma realista sus repercusiones futuras”***.

Remato xa, dicindo que, xa que logo por razóns protocolarias ten que ser o Sr. Presidente da nosa Real Academia quen che de, en nome de tódolos os académicos, a benvida, eu limitareime pois a desexar che unha longa e frutífera vida académica, que esta sexa perfectamente compatible coas túas obrigas de avó de sete netos, e a reiterarte que foi para min unha gran honra e un pracer poder responder a túa maxistral lección.

Moitas grazas a todos, miñas Donas e meus Señores, pola vosa atención.