

EUGENIO CORONADO**DIRECTOR DEL INSTITUTO DE CIENCIA MOLECULAR
(ICMOL)**

“Toda actividad científica necesita más marketing”



EUGENIO CORONADO MIRALLES (VALENCIA, 1959) ES CATEDRÁTICO DE QUÍMICA INORGÁNICA DE LA UNIVERSITAT DE VALÈNCIA Y DIRECTOR DEL INSTITUTO DE CIENCIA MOLECULAR (ICMOL) DESDE SU CREACIÓN EN 2001. EN LOS ÚLTIMOS AÑOS SU INVESTIGACIÓN SE HA CENTRADO EN EL USO DE UNA APROXIMACIÓN MOLECULAR PARA DISEÑAR MATERIALES MULTIFUNCIONALES Y NANOIMANES MOLECULARES. CORONADO HA SIDO DISTINGUIDO, ENTRE OTROS, CON EL PREMIO REY JAIME I DE INVESTIGACIÓN EN NUEVAS TECNOLOGÍAS EN 2003 Y EL PREMIO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICO-TÉCNICA REY JUAN CARLOS I EN 1997. ACABA DE SER NOMBRADO DIRECTOR CIENTÍFICO DEL NUEVO INSTITUTO EUROPEO DE MAGNETISMO MOLECULAR.

P >> Este especial de TECNEA está dedicado a la Biotecnología y Nanotecnología. ¿Hemos acertado al unir ambas disciplinas?

R >> Las dos tienen suficiente entidad como para realizar un especial de cada una de ellas, pues son dos aspectos actuales de la tecnología que concentran el interés de gran parte de la comunidad científico-técnica. Lo cierto es que la Biotecnología tiene una parte más clara de aplicación y la Nanotecnología es, hoy por hoy, una disciplina de carácter todavía muy básica. Deberíamos hablar de Nanociencia más que de Nanotecnología porque su desarrollo todavía no ha dado lugar a tantas aplicaciones como la Biotecnología, que lleva muchos años funcionando como una disciplina aplicada. Con todo, es una combinación lógica por dos motivos. El primero es porque la Nanotecnología le debe mucho a la Biotecnología. De hecho, según Drexler, en su primera generación la nanotecnología se inspiró en la biología molecular ya que ésta permitía la construcción y manipulación de nanoobjetos y de dispositivos nanométricos con ayuda de biomoléculas o células, que actuaban como nanomáquinas moleculares capaces de ensamblar átomos y moléculas sencillas para crear nuevas biomoléculas o nuevos sistemas más complejos. Como ejemplos de esta nanotecnología “húmeda” podemos citar a los ribosomas, que son fábricas de síntesis de proteínas, o a ciertas bacterias que, convenientemente manipuladas, son capaces de cortar y recombinar las moléculas de ADN de forma específica. Esta nanotecnología dio paso a una etapa posterior a la nanotecnología “seca”, más próxima a la microelectrónica, en la cual uno de los desafíos es la miniaturización de los dispositivos electrónicos. El segundo motivo que demuestra lo acertado de vuestra elección lo constituye el hecho de que donde más se está desarrollando la nanotecnología es en los puntos comunes que comparte con la biotecnología. La intersección entre biotecnología y nanotecnología, la Nanobiotecnología, es el área que ha despertado el mayor interés desde el punto de vista aplicado.

P >> La inversión e interés en España por la nanotecnología es todavía muy escaso en comparación con otros países. ¿Para cuándo la moda de la nanotecnología entre nuestros científicos? ¿A qué esperamos para una revolución?

R >> Está claro que la nanotecnología está de moda, sobre todo por sus aplicaciones electrónicas, biológicas y químicas. De hecho, muchas empresas de alta tecnología apuestan por esta “revolución de lo pequeño”. Sin embargo, como toda moda, la nanotecnología tiene su parte negativa ya que todo el mundo intenta subir al carro y aprovechar la coyuntura, si bien muchos no hacen en realidad nanotecnología aunque así lo pretendan. También es cierto que algunos detractores de la nanotecnología ven esta disciplina como extremadamente peligrosa o contaminante. En este contexto, se escribe sobre los peligros que corre nuestro mundo con la aparición de nano-robots capaces de reproducirse y de atacarnos y destruirnos. Otros se preocupan de problemas más convencionales, pero también más reales, como la contaminación medioambiental. De hecho, muchas nanopartículas fabricadas por los nanotecnólogos pueden ser extremadamente tóxicas y cancerígenas. Por todo ello, es necesario avanzar hacia el desarrollo de una deontología en el campo nanotecnológico.

Y aunque el interés en nanotecnología ya hace tiempo que empezó en EEUU, en Europa sólo han pasado cinco años -con el VI Programa Marco- desde que se vienen financiando programas dedicados específicamente a las Nanociencias. En España también ha habido alguna acción puntual y estratégica en ese periodo de tiempo para apoyar su desarrollo, pero la apuesta todavía no es muy decidida, aunque la creación de centros de investigación en Nanociencia en las diferentes comunidades autónomas parecen ser una de las apuestas de nuestros políticos locales.

P >> El ICMol, que usted dirige desde sus inicios, se consideró un



EVAPORADOR DE MOLÉCULAS UTILIZADO EN LA PREPARACIÓN DE PELÍCULAS MOLECULARES DE GROSOR NANOMÉTRICO. FOTO: ICMOL

ambicioso proyecto y una apuesta por la ciencia básica de calidad. Cuéntenos qué líneas de trabajo han desarrollado en estos siete años de funcionamiento

R >> El Instituto está formado por unas 80 personas que se reparten en 7 grupos de investigación: 30 son investigadores permanentes y profesores de universidad, y alrededor de 15 son doctores contratados del programa Ramón y Cajal. El resto se reparte entre becarios pre y post-doctorales y técnicos de apoyo, pero todos se caracterizan por ser jóvenes y dinámicos, lo que impulsa el conjunto del centro. ICMol se formó agrupando a los grupos de investigación más importantes que investigaban en el área de química en la Universitat de València, sobre la preparación y estudio de sistemas moleculares con propiedades físicas o químicas de interés. El tamaño pequeño del mismo le ha permitido ser un

instituto con intereses comunes y muy productivo.

En la actualidad estamos trabajando en varias vertientes. Por un lado, en la electrónica molecular, que es una posible alternativa a la electrónica tradicional basada en el silicio. La electrónica molecular se sirve de moléculas para desarrollar las propiedades electrónicas asociadas hasta ahora a los metales tradicionales, y permite fabricar dispositivos estables y eficientes como por ejemplo dispositivos emisores de luz orgánicos (OLEDs) o células solares moleculares. Otro aspecto que estamos iniciando es el de la espintrónica molecular. La espintrónica trata de aprovechar, además del transporte de cargas electrónicas, el transporte de los espines

terés biológico, lo que se traduce en aplicaciones biomédicas: por ejemplo, la detección de moléculas tóxicas en el organismo. Otra aplicación biológica de nuestra investigación proviene del estudio mecano-cuántico de la fotofísica y la fotoquímica de las biomoléculas: cómo el retinal se relaciona con la visión, o cómo la radiación ultravioleta induce mutaciones en las moléculas de ADN y ARN.

P>>> ¿Qué aplicaciones prácticas tiene la investigación en nanotecnologías para las empresas?

R>>> Una parte de la Nanociencia está relacionada con la electrónica para desarrollar dispositivos cada vez más pequeños y rápidos, pero en general este campo está copado por multinacionales esta-



LABORATORIO DE ELECTRÓNICA MOLECULAR: SALA LIMPIA DONDE SE FABRICAN LOS DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS MOLECULARES (DIODOS ORGÁNICOS EMISORES DE LUZ, CÉLULAS FOTOVOLTAICAS MOLECULARES, MULTICAPAS MAGNÉTICAS MOLECULARES, ETC.). FOTO: ICMOL

electrónicos para diseñar dispositivos magneto-electrónicos más sensibles y eficientes. De hecho, todos los lectores magnéticos de los discos duros de los ordenadores se basan en esta aplicación nanotecnológica. El desarrollo de dispositivos espintrónicos en los que las moléculas magnéticas reemplacen a los metales tradicionales es totalmente novedoso. En este contexto, nuestro instituto está muy bien situado ya que alberga a muchos grupos que trabajan en Magnetismo Molecular y que forman parte a su vez del nuevo Instituto Europeo en Magnetismo Molecular.

Además, también estamos preocupados por las aplicaciones biológicas y biomédicas de los sistemas moleculares. Así, con ayuda de la Química Supramolecular, diseñamos nuevas moléculas funcionales capaces de reconocer a otros átomos o moléculas de in-

dounidenses y japonesas. En California, en el famoso Silicon Valey, empresas como IBM trabajan para mejorar los dispositivos actuales de silicio y se preguntan qué va a pasar cuando se vean obligadas a cambiar el tipo de electrónica porque se ha llegado al límite con las posibilidades del silicio. Una de las soluciones que se proponen podría ser la electrónica molecular. La capacidad cada vez mayor del químico por diseñar moléculas sobre superficies con precisión nanométrica y por escribir y leer en cada una de estas moléculas, puede hacer que en un futuro no muy lejano dispongamos de ordenadores moleculares mucho más pequeños y eficientes.

La parte química de la Nanociencia también está despertando un gran interés, sobre todo en cuanto a las técnicas biomédicas para transportar medicamentos con nanopartículas a zonas específicas del organismo, todo gracias a los sistemas de reconocimiento molecular. Podemos decir que las aplicaciones médicas son una de las áreas más importantes en este momento. También se diseñan nanomateriales para aplicaciones relacionadas con la energía

(como sistemas de almacenamiento de hidrógeno que solucionaría en parte el problema del combustible, o para la fabricación de células solares moleculares o de dispositivos de iluminación de bajo consumo energético basados en moléculas). En ICMol estuvimos trabajando en estas dos aplicaciones energéticas en colaboración con diversas empresas europeas como OSRAM y Philips.

P>>> ¿Necesita más marketing la nanotecnología?

R>>> Más marketing necesita toda actividad científica. Y más conciencia por parte de la sociedad de que lo que se está haciendo puede resultarle útil, de que la investigación es muy importante para el desarrollo económico de su país. Marketing y educación científica son clave para que se tenga en consideración el trabajo de los científicos. Hay países que esto lo tienen más asumido, como en Japón, donde se respeta mucho toda la actividad científica. Otros, sin embargo, creen que la investigación es una especie de HOBBY, que la practicas porque te gusta y, en consecuencia, no tiene la categoría y el reconocimiento social que se merece. Muchos profesionales de la investigación obtienen el reconocimiento por otros colegas más que por la sociedad para la que realmente trabaja.

P>>> ¿Qué es lo que más le apasiona de su trabajo?

R>>> El incentivo mayor es la curiosidad por descubrir fenómenos nuevos y ver que algo de lo que se hace puede encontrar una aplicación. Divertirse con el trabajo y explorar lo desconocido: esa es la mejor parte, la que lleva a sorpresas y te reafirma que todavía queda mucho por descubrir, porque los sistemas biológicos y químicos son muy complejos y desde el punto de vista tecnológico aún está por desarrollar muchas de sus facetas.

Y luego está el reconocimiento por la labor desarrollada, otorgado por otros científicos y, claro, por la sociedad, que es la que, a la fin y a la postre, financia la investigación pública. Aunque la investigación sea una actividad intelectual, su carácter competitivo la hace parecerse a cualquier deporte. Por ello, el esfuerzo del investigador por lograr una posición de excelencia en el panorama nacional e internacional es uno de sus mayores incentivos. Sin embargo, en nuestro país el sistema funcional de los profesores e investigadores no es lo más positivo para conseguir esta motivación. En nuestro sistema, ganas estabilidad como funcionario pero pierdes competitividad porque los incentivos económicos y el reconocimiento a la excelencia y capacidad del investigador son mínimos.

Algunas universidades extranjeras sí apuestan por el sistema de fichajes, comportándose como cualquier empresa privada o club de fútbol, porque saben que la inversión en un buen capital humano le retornará y le será económicamente rentable.

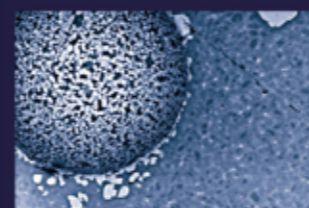
P>>> ¿Considera suficientes las ayudas gubernamentales en I+D? ¿Y qué apoyo tiene de la administración local?

R>>> Las ayudas son suficientes, tanto a nivel local como nacional e incluso europeo. El único problema es la falta de previsión para estabilizar al personal investigador, y éste es un apartado muy importante y una carencia particularmente acusada en la Comunidad Valenciana, tanto a nivel de la Administración local como de las Universidades. Se proporcionan muchas ayudas en equipamiento, en funcionamiento de los centros, pero en personal investigador ni se planifica ni se invierte, debido al miedo que se tiene a estabilizar indefinidamente a las personas. Por tradición, la estabilización es funcional y, claro, la gente que se le permite entrar al sistema se cuenta con cuentagotas.

P>>> El Programa CONSOLIDER-INGENIO 2010, del Ministerio de Educación y Ciencia, ha aprobado recientemente el proyecto NanoMol (de investigación en nanociencia molecular), que usted coordinará desde el ICMol. ¿Puede explicarnos en qué consistirá?

R>>> Este es un proyecto a nivel nacional que contará con la participación de químicos, físicos y biólogos pertenecientes al ICMol, a las universidades Autónoma y Complutense de Madrid, a la Universidad de Alicante, al Instituto de Ciencia de Materiales de Aragón (CSIC) y al Centro Nacional de Biotecnología (CNB). Con una dotación de 5,7 millones de euros, el proyecto pretende que las moléculas que los químicos y biólogos fabriquemos puedan ser organizadas a nivel nanométrico, para poder ser estudiadas en esta escala con los instrumentos fabricados por los físicos. Es un proyecto con objetivos muy ambiciosos que puede dar lugar a una nueva generación de investigadores con una formación más multidisciplinar que la nuestra. De hecho esta iniciativa, que se prolongará durante cinco años, permitirá a esta nueva generación estar en contacto con distintos grupos de investigación de excelencia, por lo que pueden crearse sinergias muy interesantes. Quizás, en el futuro esta iniciativa sirva de punto de partida para la creación en la Comunidad Valenciana de un centro de investigación específico en Nanociencia Molecular.

I Jornada Nacional de Oportunidades de Negocio en ... Nanotecnología Castellón, 8 de Mayo, 2008



Espacio de encuentro para empresas y grupos de investigación en el campo de la Nanotecnología en diferentes sectores como la Construcción, el Habitat, el Automovilístico, la Biotecnología y el sector Cerámico.

Más información e inscripciones en www.espaitec.uji.es/nano

Organizan



RENAC

RED PARA LA APLICACIÓN DE NANOTECNOLOGÍAS
EN MATERIALES Y PRODUCTOS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y EL HABITAT



espaitec
Red Científica, Tecnológica e Innovadora
de la Universitat Jaume I de Castellón