

## Palabras del Presidente en el ingreso como Académico Honorífico del Dr. D. José Bernabeu Alberola

*Antonio Llombart Bosch\**

Presidente de la R. Acad. Med. Comunitat Valenciana

ILMOS. SRES. ACADÉMICOS  
HONORABLES COLEGAS  
SEÑORAS Y SEÑORES

Dar la bienvenida a la RAMCV como académico honorífico al Prof. José Bernabeu Alberola, tiene un significado muy especial al volver a tener como miembro de nuestra institución a un físico de talla internacional y miembro de la prestigiosa Catedra de Física Teórica de la Universitat de Valencia de la que ha sido director. Pertenece a la renombrada escuela de Física que iniciara el Prof. Catalá Alemany y sus discípulos entre los que quiero destacar al también académico de número de esta institución el Prof. Fernando Senent Pérez.

Joaquín Catalá Alemany, fue Catedrático de Física en la Universitat de Valencia desde 1944, inicialmente de Física Teórica y Experimental, y posteriormente de Física General. En 1950 Catalá inició en Valencia una actividad totalmente nueva en España: el estudio de los núcleos atómicos y de las partículas elementales mediante la técnica de emulsiones fotográficas desarrollada en Bristol, en colaboración con el físico británico W. M. Gibson. El grupo de Valencia comenzó con cuatro personas: Catalá y quienes eran entonces tres estudiantes de doctorado: Fernando Senent Pérez, José Aguilar Peris y José Casanova González. En un año este grupo se consolidó tanto en el ámbito nacional como en el internacional. A esta escuela se incorporaría también como discípulo del Fernando Senent nuestro hoy nuevo académico honorífico.

No vuelvo a insistir en su CV que ha sido descrito brillantemente y con detalle por el académico de número Prof. Agustín Llopis pero si deseo destacar algunos aspectos de sus investigaciones especialmente las

dirigidas a la física de partículas elementales, en el campo de las interacciones electro débiles unificadas dentro y más allá de la Teoría Estándar. Algunos de sus resultados han puesto en evidencia efectos cuánticos de no-desacoplamiento asociados con la ruptura espontánea de la simetría responsable de las interacciones. Estos hallazgos han sido posteriormente confirmados en los experimentos llevados a cabo en el CERN donde el Prof. Bernabeu trabaja desde hace muchos años primero como becario y en la actualidad como e investigador. También en la física de neutrinos, ha contribuido a modelos de masas de neutrinos y su mezcla, y a la no-conservación del número leptónico. Otro campo de actividad es el de las simetrías, como la violación de la simetría Materia-Antimateria, y de la simetría bajo Inversión Temporal. Actualmente está involucrado en las implicaciones en la física de astropartículas y cosmología física utilizando las facilidades que proporciona el CERN.

Además es muy importante resaltar su implicación en la creación y coordinación del centro de Infraestructura de Investigación en Física Medica (IFIMED) de la Universidad de Valencia.

Resulta imposible para un profano en física teórica y de partículas tratar de analizar con una cierta racionalidad cuanto el nuevo académico acaba de enseñarnos. Han sido tan numerosos e importantes los conceptos vertidos en tan limitado espacio de tiempo, que la razón nos obliga a circunscribir estos comentarios a aquellos más próximos de las áreas de conocimiento que nos son más familiares.

Para alcanzar la aplicación de la física de las partículas a las ciencias médicas ha utilizado el Dr. José Bernabeu dos aproximaciones distintas:

En primer lugar está el análisis de la frontera considerada como *distancias accesibles* para buscar respuesta a la pregunta ¿de que esta hecho el universo? y con una posición más realista ¿de que esta hecho el mundo en que vivimos? A ello responde con el concepto de las *distancias observables*, apoyado en los conocimientos de la física de las partículas que permite teóricamente abarcar dimensiones entre  $10^{**(-19)}\text{m}$  y  $10^{**(+24)}\text{m}$ . En estas dimensiones se enmarcan los límites del mundo de la biología y la medicina

cuyos tamaños se miden en términos de masa y de compuestos químicos como son por caso las proteínas. Aquí la dimensión observable alcanzaría hasta la micra y el Angstrom  $10^{-10}$  m. Si estamos formados por células, las células por proteínas, las proteínas por moléculas y las moléculas por átomos.

Se postula en segundo lugar como básica otra cuestión: ¿cuales son los elementos constituyentes de la materia?... más allá del átomo compuesto por protones, neutrones y electrones que fuera considerado en principio ser el elemento central constitutivo de la materia y de sus interacciones. En base a posteriores observaciones experimentales se conocen los componentes subatómicos en términos de quarks y leptones, entre otros, como partículas que originarían fuerzas fundamentales contrapuestas y complementarias mediante distintas "cargas" lo que permite el que entre ellas se establezca una masa nula, también gracias a la presencia de la más recientemente descubierta en 2012 partícula elemental bautizada como el Boson de Higgs.

En 2013 les fue concedido a Peter Higgs, junto a François Englert, el Premio Nobel de física "por el descubrimiento teórico de un mecanismo que contribuye a nuestro entendimiento del origen de la masa de las partículas subatómicas, por los experimentos efectuados en el CERN" (*Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire*)

Este Laboratorio Europeo de Física de Partículas (CERN) dispone del mayor complejo de aceleradores del mundo, con el LHC (GRAN COLISIONADOR DE HADRONES) como la maquina más potente jamás construida. Como hemos oído en el relato del CV del nuevo académico buena parte de sus investigaciones en física de las partículas se lleva a cabo en esta instalación gracias a la participación de España en el proyecto.

Hoy sabemos que las leyes físicas y los principios que definen el comportamiento de la materia son esenciales para lograr una mejor comprensión del proceso canceroso y de su control en todas las escalas del problema. Esta postura se ha implementado gracias a la iniciativa del *US National Cancer Institute Physical Sciences-Oncology Centers* al unificar de modo conjunto físicos, biólogos, químicos, matemáticos, ingenieros y oncólogos en torno al problema del cancer. Con ello se pretende alcanzar una nueva

aproximación con objeto de lograr nuevas perspectiva en el papel que deben jugar las ciencias físicas en esta patología.

Los enfoques teóricos que permiten la definición del comportamiento de la célula dentro de sistemas complejos ofrecen excelentes oportunidades para obtener nuevas aproximaciones a problemas prevalentes en la investigación del cáncer. Tal es el caso del proceso de la metástasis, de la generación y el mantenimiento de la heterogeneidad inter e intra tumoral de los grados de sensibilidad a drogas o la aparición de la farmacorresistencias así como del comportamiento ecológico de diferentes tipos celulares con capacidad reproductiva ilimitada.

Todas estas preguntas pueden beneficiarse de la aplicación de la ciencia física. El éxito de la integración de los enfoques de las matemáticas, la física y la ingeniería con la biología del cáncer puede ser nuestra mejor esperanza de entender los sistemas complejos, y poder desarrollar estrategias eficaces para su control.

En este contexto juegan un papel fundamental los avances del conocimiento de la física de altas energías. Ello ha sido ha sido posible gracias al desarrollo espectacular de los aceleradores de partículas y de los detectores, combinados con la computación y reconstrucción electrónica de los sucesos.

Centrándonos en el motivo de la reunión de hoy hemos de reconocer que una de las aplicaciones más importantes de la física de partículas en el campo de la oncología son específicamente la ciencia de la imagen y los aceleradores de alta energía.

Ente nosotros el Dr. José Benarbeau ha puesto en marcha con una amplia visión el prestigioso Instituto de Física Medica IFIMED como una Instalación para investigación y desarrollo de nuevas tecnologías físicas de aplicación médica. En la actualidad ya se ha completado su fase inicial con el equipamiento científico de sus laboratorios ubicados en el Parque Científico de la Universidad de Valencia. El IFIMED como miembro de ENLIGHT, la Plataforma Europea de Centros de Física Medica coordinada por el CERN, se

concibe como una instalación que permita la transferencia de conocimiento y tecnología a los sectores científico y medico industrial. En cierto modo pretende objetivos semejantes al antes comentado del *US National Cancer Institute Physical Sciences-Oncology Centers*.

Dentro de una fase más avanzada como hemos oído por el nuevo académico contempla la instalación de un Ciclotron de protones de 230 MeV para protonterapia, junto con la infraestructura sanitaria necesaria para esta terapia innovadora.

No es el momento de defender las virtudes de esta nueva infraestructura en que la Universidad de Valencia está trabajando para su logro desde hace más de 10 años. La existencia de más de 20 instalaciones similares en distintos países de nuestro entorno europeo por no citar más que los de Europa, ofrecen la evidencia científica y medica de su virtud en lo que hoy defendemos como medicina de precisión máxima en oncología unida también a la llamada oncología personalizada que no es solo válida para la aplicación de nuevas dianas terapéuticas génicas sino también en una cirugía oncológica más limitada y en una radioterapia de alta energía utilizando aceleradores de protones como se ha defendido en la lección magistral que hoy ha pronunciado el Prof. José Bernabéu.

Valencia, su Universitat, la Sanidad pública y las fuerzas sociales han de encontrar las vías de colaboración y financiación para que este proyecto se transforme en una realidad en un futuro inmediato en nuestra ciudad.

Desde esta RAMCV nos ofrecemos a continuar defendiendo el proyecto al mismo tiempo que abrimos al nuevo académico honorifico nuestra institución centenaria para que desde ella se mantenga viva la idea de una mayor integración de la investigación y asistencia biomédica en Valencia donde la física medica debe también jugar un papel protagonista e integrador.

Prof. José Bernabeu sea bienvenido a nuestra RAMCV.