

Mi ‘memoria histórica’ sobre la mecánica cuántica (y otros recuerdos), en la noche del 20-VIII-2012

J. Adolfo de Azcárraga



Then, the Lord answered Job out of the whirlwind and said: Who is this that darkeneth counsel by words without knowledge?

Job 38:1,2 según la King James Bible (1611); grabado de William Blake para el Book of Job (1825), con quien Blake gustaba identificarse.

El trabajo y las obligaciones que a todos nos acucian me impidieron hacer referencia en su día a un punto de un *.pdf* que, a principios de junio, recibimos por *e-mail* todos los miembros del Departamento de Física Teórica de la U. de Valencia (UV). En él se hacía un comentario, comprensiblemente breve, sobre la introducción de la enseñanza de la mecánica cuántica (MC) en España en “los años sesenta [cuando], por fin, la enseñanza reglada de la Mecánica Cuántica llegó a las aulas españolas¹ de la mano de Alberto Galindo y mi maestro Pedro Pascual”. Sin disminuir un ápice la importancia que uno y otro han tenido en este punto, me gustaría aprovechar esta noche de caluroso insomnio de agosto para transmitir, aunque ya sea tardíamente, algunos recuerdos y puntualizaciones complementarias sobre éste y otros asuntos cercanos. Los adobaré con algunas reflexiones históricas, anécdotas y reminiscencias personales de incluso hace medio siglo, que espero resulten de algún interés (o excusables a diez días de mi jubilación). Os las paso sin ordenar, tal como fluyen de mi memoria², *for whatever is worth*.

¹ Y, en el texto de la lección inaugural del curso 2012/13 en la U. de Valencia, se afirma que “en los años 60 del s. XX, 40 años después del nacimiento de la mecánica cuántica, [...] esta disciplina ni siquiera se enseñaba en la Universidad española”.

² Envié originalmente estas páginas a todos mis compañeros del Depto. de Física Teórica de la UV el 10-sept-12. He comprobado muchas fechas y contrastado mis recuerdos con los de viejos amigos y colegas; espero no haber errado en lo esencial. Numerosos colegas me han instado a que estas divagaciones

La realidad es que en la universidad española ya se enseñaba antes, como tal, mecánica cuántica; éste era el caso, por ejemplo, de la U. Central de Madrid, donde yo estudié³. De hecho, cuando en 1958 comencé la Licenciatura en Ciencias Físicas, ésta sólo se podía cursar en la UCM y en las universidades de Barcelona (UB) y Zaragoza (UZ): es en ellas, por tanto, donde hay que buscar los orígenes de la enseñanza universitaria de la MC en España. En la UCM la mecánica cuántica la impartía el logroñés Rafael Domínguez Ruiz-Aguirre (1915-2001), que era catedrático de Física Matemática desde 1952 y que en nuestro curso seguía la *Mécanique Quantique* de Albert Messiah (el vol.1, 1959; recomiendo la versión original francesa y huir de la española). El *Quantum Mechanics* (1ª ed.: 1949) de Leonard Schiff, que fue muy popular en USA y otros países durante decenios, era la segunda opción, menos formal y más ‘física’. Schiff fue asistente de Robert Oppenheimer quien –entre otras muchas cosas– introdujo la MC en USA; hay detalles sobre su interesantísima personalidad en mi libro *En torno a Albert Einstein, su ciencia y su tiempo* [Servicio de Publ. de la UV, 2006, 326 págs.]. Pero la cátedra de Física Matemática de la UCM es muy antigua: fue allí catedrático, primero de Análisis Matemático y después de Física Matemática (1906), el gran Esteban Terradas e Illa (Barcelona 1883-Madrid 1950), Doctor en Ciencias Exactas y en Física, Ingeniero Industrial y de Caminos, promotor de innumerables proyectos científicos y técnicos (por ej., la estación madrileña del metro de Sol), interesado en la relatividad y la física cuántica y consumado *polymath* (la cátedra de Terradas fue la que pasó años después al mencionado Domínguez). Terradas tuvo relación con Einstein, quien dijo de él que era uno de los cinco hombres más inteligentes que había conocido (hay detalles en el libro antes citado). En el Seminario de Terradas, en Madrid, había discusiones sobre muchos aspectos de la física moderna incluyendo, por supuesto, la MC.

En la U. de Barcelona (UB) también se daba MC. En 1952 se creó la cátedra de Física Matemática de la UB, de la que se encargó hasta 1956 el entonces el profesor adjunto de Óptica José María Codina Vidal, que cubría los fundamentos de Relatividad y MC (tuvo como alumno a Pedro Pascual); más tarde ganaría la cátedra de Electricidad y Magnetismo de la UB (1960) y sería académico de la RACAB y director del observatorio Fabra. Después, el gerundense Jesús M^a Tharrats i Vidal (1923-2002) ganó (nota 23) y ocupó la cátedra de F.M. de la UB

informales fueran accesibles, razón por las que las he puesto en <http://www.uv.es/~azcarrag> y <http://www.uv.es/~azcarrag> (es el nº 35 en la parte de ‘Artículos de Prensa y Divulgación’).

³ la UCM pasó a ser oficialmente en 1970 la U. *Complutense* de Madrid, con iguales siglas, recordando su origen más antiguo en Alcalá de Henares; la fundó en 1499 el papa Alejandro VI (el mismo Borgia que fundó la UV -oficialmente UVEG, UV-Estudi General- con la Bula pontificia de 1501), aunque su origen se remonta a 1293, con Sancho IV de Castilla.

durante los años 1956-59; antes, había estado involucrado en los orígenes de la Junta de Energía Nuclear (JEN) y había sido catedrático de la U. de Salamanca (USAL) un par de años. Antiguos alumnos de la USAL me comentaron que sus clases de matemáticas eran muy claras y que aprendieron mucho con Tharrats, aunque no mostraron el mismo entusiasmo cuando les manifestó su deseo de irse a Barcelona porque “ser catedrático en Salamanca era lo más parecido a ser Maestro Nacional”. Se ve que no compartía la opinión del Licenciado Vidriera cervantino cuando elogiaba a “Salamanca, que enhechiza la voluntad de volver a ella”. Tharrats debió ser un personaje interesante y pintoresco, incluso con un toque bohemio. Su hermano Joan Josep era pintor, y ambos fueron amigos de Dalí, quien se informaba sobre ciencia hablando con Jesús y otros científicos (incluyendo algún Nobel) en su obsesión –la de Dalí, se entiende- de fundir el arte con la ciencia y con la física en especial, lo que se puede apreciar en alguno de sus cuadros. De hecho, con la ayuda de Jorge Wagensberg⁴, Dalí llegó a organizar en 1985 una conferencia en Figueras, *Proceso al azar*, que Dalí -ya enfermo- siguió por circuito cerrado de TV.

Tharrats tuvo a su cargo la MC hasta que se fue a Copenhague vía París tras pedir un permiso temporal. Parece ser que Tharrats decidió por su cuenta y riesgo continuar en Copenhague sin reincorporarse a la UB, lo que generó un serio problema. El resultado final fue que su cátedra quedó vacante y que Tharrats se marchó a Venezuela en 1961, cuando se puso en marcha la Licenciatura de Ciencias Físicas dentro de la Escuela de Física y Matemáticas de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Caracas. En esa época, Tharrats leía y releía el famoso libro de von Neumann (que tradujo Ramón Ortiz Fornaguera, de quien luego hablaré), a quien apreciaba pese a haber ‘chocado’ con él en unas sonadas oposiciones (nota 23). Tharrats estaba de acuerdo o en desacuerdo con lo que leía según el momento; le preocupaba el problema de la medida en la MC, que discutía con Wigner en viajes que hacía a Princeton ex profeso los veranos desde Caracas (en barco, parece, por su aversión a los aviones). Después, en 1966, Tharrats se trasladó a la U. de Puerto Rico (Río Piedras) y allí falleció. Yo no llegué a conocerle, pero nuestras *worldlines* sí se cruzaron de forma accidental pero no trivial⁵ a principios de los setenta.

⁴ El físico Jorge Wagensberg Lubinski, *Wagens* para los amigos, fue profesor de la UB, gran divulgador y creador y primer director del Museo de Ciencia de la Fundación de La Caixa, hoy CosmoCaixa.

⁵ Quiso la diosa fortuna que Tharrats saliera en el sorteo como miembro titular del tribunal de mi oposición a la agregación de Física Matemática de Salamanca en la época en que estaba ilocalizable (entonces se *opositaba* a las agregaciones, y luego se *accedía* por concurso a las cátedras). No sé si finalmente dieron con él y presentó la preceptiva renuncia para que el presidente del tribunal pudiera convocar al suplente o si obtuvo un permiso especial del Ministerio para hacerlo, pero sí recuerdo que la

Tras la marcha de Tharrats, las clases de ‘física matemática’ (de MC) en la UB estuvieron *on and off* a cargo del doctor en física y *attaché scientifique* del *Institut Français* de Barcelona Claude Colin, quien también dio cursillos de MC en la ETSIIB. Como buen francés, seguía el libro de Messiah, de quien tenía sus notas antes de publicarse. Llegué a tratar a Colin en un par de ocasiones; se podía reconocer que era francés a veinte metros de distancia. Aunque no como pedagogo, *Monsieur* Colin dejó una importante huella en Barcelona: fue él quien ofreció numerosas becas del Min. de Asuntos Exteriores francés⁶ a físicos de la UB para realizar el tercer ciclo y doctorados en Francia (también Tharrats tuvo una ayuda para pasar varios meses a París). Algunos de aquellos becarios ‘de Colin’ se afincaron y desarrollaron con éxito en Francia su carrera científica, entre otros L. Bel, O. Bohigas, A. Capella, E. de Rafael o S. Miracle-Solé. Bel y Bohigas volvieron por un tiempo a España con motivo de la creación de la U. Autónoma de Madrid (UAM), regresando después a París; Miracle estuvo en varias universidades españolas hasta que regresó a Francia (al CPT de Marsella). Colin, por cierto, murió trágicamente en 1965, junto con su compañero de cordada, escalando la pared norte del Pedraforca (en la provincia de Barcelona), lo que nos causó una gran impresión a todos los que estábamos entonces en la UB. Y antes, en 1962, Garrido –de quien hablaré seguidamente– se había trasladado a la UB desde la UZ, a la cátedra que Tharrats había dejado vacante.

También se impartía MC en la U. de Zaragoza, donde la física ha tenido una larga tradición; Aragón es, además, cuna de muchos científicos ilustres⁷. De la

oposición tardó bastante más de dos años en celebrarse (en 1973) por esa razón. Ello motivó que no me incorporara a la entonces Facultad de Ciencias de la USAL, a donde llegué con 32 años, hasta 1974.

⁶ Según creo recordar, esas becas asignaban unos 450 (750) francos/mes *-nouveaux francs*, de después de 1960- a licenciados (ingenieros). Quizá la diferencia se debiera a que, en los cincuenta/sesenta, muchos ingenieros ya tenían trabajo un par de años *antes* de concluir la carrera y necesitaban más *incentivos* para animarse a continuar su formación en Francia, o a que el gobierno francés consideraba que a su regreso comprarían maquinaria y tecnología francesa en su ejercicio profesional.

⁷ Me gustaría recordar aquí en especial al físico Julio Palacios Martínez (1891-1970), don Julio, natural de Paniza (Zaragoza), discípulo de Terradas y uno de los pioneros de la física española, vocal de la justamente famosa Junta de Ampliación de Estudios, miembro del Instituto de Física y Química, Director del Centro de Estudios de Física de la U. de Lisboa, miembro de tres reales academias etc., y catedrático de Física Teórica y Experimental de la UCM en 1916. Palacios era un magnífico profesor –doy fe– y autor de textos excelentes (salvo el erróneo de *Relatividad: una nueva teoría*), muy avanzados para su época. En Paniza nació también, por cierto, la gran María Moliner (1900-1981), *académica sin sillón* (el *machismo* de la RAE no se rompió hasta 1978) y directora en los años treinta de la Biblioteca de la U. de Valencia, cuya *Biblioteca d'Educació* lleva hoy su nombre. Pero, sobre todo, fue la autora del magnífico *Diccionario de uso del español* (que realizó durante muchos años sin ayuda, con bolígrafo y fichas), en la tradición del *Roget's thesaurus* y, sobre todo, del *Advanced learner's dictionary of current English* de A.S. Hornby. A Moliner le gustaba mucho el diccionario de Hornby (como a mí, por cierto; aprendí inglés con él), en el que se inspiró para el suyo. Recomiendo los dos volúmenes de la primera edición del *Moliner* (ed. Gredos, 1965/66) y no las revisiones apócrifas que se hicieron tras su muerte. Perdonad esta digresión, pero la talla y la trayectoria del personaje, muy próximo a la Institución Libre de Enseñanza y a sus valores, lo merecen. Por otra parte su marido, el catalán Fernando Ramón y Ferrando, con quien se

MC se hizo cargo, cuando ganó allí la cátedra de Física Matemática (1959), Luis M^a Garrido Arilla (1930-2009), nacido en Borja (Zaragoza). Desde finales de los cincuenta y en los sesenta las cátedras de Física Matemática (que no eran de Física Teórica, como ahora⁸) tenían tradicionalmente a su cargo las enseñanzas de la MC. De hecho, los programas de las oposiciones a Física Matemática fueron de MC hasta el de Teoría Cuántica de Campos (QFT) de la agregación de Salamanca en 1973, y continuaron siéndolo después durante años. El primer profesor de MC de la UZ fue el matemático Baltasar Rodríguez Salinas (1925-2007), *el mago*, aunque tengo entendido que sus clases eran mejorables. Debió ser un personaje curioso: recuerdo que en 2003, ya jubilado, publicó un trabajo de una docena de páginas *demostrando* la existencia de Dios, artículo que fue especialmente *comentado* por aparecer publicado por una academia científica. Garrido sucedió a Salinas en la cátedra y clases de MC en 1959 hasta su traslado a la UB en 1962, haciéndose entonces cargo de la MC en la UZ Facundo Sancho Rebullida hasta 1963. Ese año ganó la cátedra de Física Matemática de la UZ Alberto Galindo Tixaire, oscense, matemático, ilustre pionero de la física teórica española y actual presidente de la Real Academia de Ciencias (RAC). Galindo permaneció en la UZ hasta su marcha a la UCM en 1967; yo lo conocí en el CERN en el verano de 1963, donde estaba en la Th. Div., poco antes de opositar a la cátedra de la UZ.

Cuando Garrido se trasladó a Barcelona en 1962, a la cátedra de Física Matemática, pasó a impartir allí la MC⁹. Garrido, por cierto, escribió el cuarto o quinto –según se haga la cuenta– libro de autor español de *Mecánica Cuántica* (1963), muy influenciado en su presentación por la visión de Julian Schwinger,

casó en 1925, fue catedrático de física en las U. de Murcia, UV y USAL. De ideas republicanas, Ferrando fue represaliado en la UV tras la guerra civil hasta que llegó a la USAL en 1946; Moliner, a su vez, fue rebajada en el escalafón del Cuerpo Archiveros y Bibliotecarios. En los períodos lectivos, Ferrando residía en Salamanca en el Colegio Mayor Hernán Cortés –en cuyo salón solía tocar el piano– trasladándose fuera de ellos a Madrid, donde vivía y trabajaba (en la ETSII) María Moliner, quien iniciaría su diccionario hacia 1950. Tras jubilarse en la USAL en 1961, Ferrando se trasladó a Madrid y allí falleció, ya ciego, en 1974; Moliner desarrolló enseguida una muy penosa enfermedad, muriendo en 1981.

Volviendo a Palacios y a uno de los asuntos que nos ocupan, mencionaré que su discurso de ingreso en la RAC en 1932 versó precisamente sobre la mecánica cuántica, y que los dos últimos capítulos de su libro *Termodinámica y Mecánica Estadística* (1948,58), que seguía en mi curso, versan sobre los cuantos, las estadísticas cuánticas y la teoría cuantista (*sic*) de los calores específicos. Palacios tuvo una carrera científica muy distinguida pese a sus intentos, hacia el final, de ‘newtonizar’ la relatividad especial. Su curso de relatividad, que yo seguí, me produjo una permanente aversión a todo problema de reglas, contracciones, relojes y gemelos, por lo que siempre he evitado ese tipo de ejercicios en mis clases (insistiendo, por contra, en argumentos de simetría y covariancia, los originales de Einstein).

⁸ A principios del s. XX hubo cátedras de Física Teórica y Experimental (ver notas 7 y 25) que, sencillamente, eran de física.

⁹ Colin, que hizo buenas migas con Garrido, aún continuó dando alguna clase en *francoespañol*; al menos, dio un cursillo de ‘doctorado’ (de los de entonces) sobre ‘teoría cuántica de campos’.

en cuyo grupo había estado en Harvard (antes estuvo en Chicago). Garrido se doctoró en Madrid (1958) con una tesis basada en el trabajo, creo, de su época en la U. de Chicago; le presentó la tesis Carlos Sánchez del Río, curiosamente del mismo pueblo que Garrido¹⁰. Sánchez del Río fue el primer catedrático de Física Nuclear de la UCM; cuando fue allí profesor mío era Director de Física y Reactores de la JEN. Después sería –entre otras cosas- Director General de Política Científica, Presidente del CSIC y Presidente de la RAC. La Sección de Físicas de la UB se trasladó a la Avda. Diagonal en el 69-70 y se transformó en Facultad en 1974; en 1971 se sumó a la UB Pedro Pascual de Sans (1934-2006) inicialmente como catedrático de Mecánica Teórica, donde continuó la escuela que ya había iniciado en la UV. Pascual permaneció en la UB hasta su jubilación en 1999, continuando vinculado a ella algún tiempo más.

En la U. de Valencia no hubo Facultad de Física hasta 1977, cuando se separaron las distintas Secciones de la Facultad de Ciencias (que estaba en el Paseo de Valencia al Mar, hoy Avda. de Blasco Ibáñez, donde ahora está el Rectorado) para constituirse en Facultades independientes. Al margen de otras razones, la separación no fue ajena al comprensible deseo de los químicos (y físicos) de no tener como Decano al catedrático de la Sección de Matemáticas Lorenzo Ferrer Figueras. Esa separación se había dado ya en la UCM o la UB (pero no en la UZ, que aún mantiene su Facultad de Ciencias; su Sección de Físicas es de 1913). La Sec. de Física de Valencia se había creado en 1961 y, con la nueva Licenciatura, llegaron cátedras y agregaciones relacionadas con los estudios de física. Pedro Pascual fue el primer catedrático de Física Matemática (1963-1971) de Valencia¹¹. Cuando después se trasladó a la UB, su cátedra pasó interinamente, por muy breve tiempo, a Jesús Biel Gayé (quien más tarde sería catedrático de Termología y Física de la Materia Condensada en la U. de Granada) y poco después y en propiedad, a Javier Sesma Bienzobas quien, desde 1968, había sido Profesor Agregado de Mecánica Cuántica en la UV¹².

Pascual y yo coincidimos varios años en la UB, a donde había regresado en 1971 (yo me doctoré en la UB) tras permanecer dos años como post-doc en la U. de Cambridge (DAMTP). Guardo un grato recuerdo de mi época de PNN¹³ en

¹⁰ Borja parece estar vinculada a la física. Otero Navascués, de origen navarro y que luego mencionaré, nació en Madrid, pero en Borja tenía (y sigue teniendo la familia) un gran caserón/palacete donde se reunían en verano los hijos de Garrido padre, que era notario de Borja, y los del matrimonio Navascués.

¹¹ Curiosamente Galindo y Pascual opositaron, junto con un tercer concursante, a las cátedras de Física Matemática de la UZ y de la UV en ese 1963; Galindo escogió ir a Zaragoza y Pascual vino a Valencia.

¹² Aunque no había cátedras de MC, sí hubo agregaciones.

¹³ Aclaración para los muy jóvenes: PNN = profesor no numerario (*i.e.*, sin ‘número de funcionario’) y, por ende, no permanente.

la UB, donde impartía entre otros el curso de QFT. Pascual ‘se había traído’ a la UB, desde Valencia, a sus discípulos Rafael Guardiola Bárcena, Eulogio Oset Báguena y Rolf Tarrach Siegel (el primero se jubiló anticipadamente, el segundo está en la UV y el tercero es el rector de la U. de Luxemburgo). Recuerdo que solíamos jugar a los *chinos* las comidas en la cafetería de la facultad, entonces ya trasladada a la Avda. Diagonal en el campus de Pedralbes, y que Pascual tenía muy escasa visión -en lo de los *chinos*, se entiende¹⁴. Pero divago. El caso es que finalmente yo ‘heredé’ la cátedra de Física Matemática de Pascual en Valencia a través de Sesma, cuando éste se trasladó a la U. de Zaragoza en 1977 y me vine a Valencia (en 1978) desde la U. de Salamanca, a donde había llegado en 1974 desde la UB tras varios años en el extranjero¹⁵. Y, para finalizar con la historia de esa cátedra valenciana -hoy ya de Física Teórica- supongo que sabéis que será lamentablemente amortizada por la UV el próximo 31 de Agosto tras mi jubilación (y paso a profesor emérito al día siguiente).

Es difícil hablar de algo que tenga que ver con el desarrollo ‘reciente’ de la física teórica española sin mencionar al *Grupo Interuniversitario de Física Teórica*, el GIFT (30-IX-68—30-IX-94), organización informal de los físicos teóricos españoles de cuyo nacimiento fui testigo, uno de sus dos primeros becarios en el extranjero y, más tarde, ‘representante de *grupo local*’ por algún tiempo. El GIFT fue un *regalo* para la física teórica en España, sin cuyo efecto no podría entenderse hoy (por ejemplo, en junio se celebraban las ‘GIFTadas’, conferencias de física teórica; yo mismo organicé la de Salamanca en 1977). El papel determinante que tuvieron Alberto Galindo –su primer director- y Ángel Morales –secretario científico- en la creación del GIFT, junto con Rafael Núñez-Lagos y Pedro Pascual (su segundo director) ya ha sido contado muchas veces, por lo que es bien conocido y no insistiré sobre él. Pero sí me gustaría resaltar y recordar el importante papel que también jugó Garrido en la creación del GIFT, precisamente porque nunca o casi nunca se menciona. Fue Garrido quien advirtió que la salida de España del CERN “por razones económicas” (anunciada en 1968 y con efectos del 1-I-69) y donde había ingresado en 1961, liberaría fondos muy importantes y que una pequeña parte de ellos bastaría para potenciar muy considerablemente la física teórica en España. Garrido intervino en la gestación inicial del GIFT, empeño que también apoyó el catedrático de

¹⁴ Otro asiduo participante en los desafíos culinarios *chinos* era mi amigo Luis Navarro Veguillas y, después, el saguntino y compañero mío de curso en la UCM Ramón Lapiedra Civera, físico relativista que había llegado a la UB desde París y que, mucho tiempo después, acabaría en la UV, de la que luego fue Rector muchos años (1984-94).

¹⁵ Como los jóvenes habréis apreciado repetidamente con las andanzas de los personajes de esta narración, la movilidad universitaria era bastante mayor que hoy día.

Óptica de la UCM y antiguo profesor mío, el gallego Armando Durán (1913-2001), uno de los promotores de la JEN. Durán fue Vicepresidente de la JEN y Director de su Instituto de Estudios Nucleares (creado en 1964), de donde ‘colgaba’ el GIFT, cuya financiación llegaba a través del Ministerio de Industria.

La JEN o ‘la Junta’ a secas, se había creado en 1951 bajo la Presidencia de Gobierno, siendo el general Juan Vigón su primer presidente y el ingeniero, aristócrata y Contralmirante de la Armada José M^a Otero Navascués¹⁶ el vicepresidente. Pero había comenzado ya en 1948, de forma secreta, como Junta de Investigaciones Atómicas y, durante un breve tiempo, estuvo eufemísticamente oculta bajo la Sociedad ‘privada’ EPALE (de *Estudios y Patentes de Aleaciones Especiales*¹⁷), que presidió Terradas hasta su repentina muerte en 1950. Casualmente, yo hice en la Junta mi tesis de licenciatura (la ‘tesina’ de entonces), sobre el enfoque y calibración de haces iónicos para el kevatrón de la JEN (todo físico teórico oculta un experimental *underneath*) y, de hecho, una generosa oferta de trabajo de Sánchez del Río casi me convenció para quedarme definitivamente en la Junta. Cuando estuve en la JEN, en 1962/63, hacía ya años que la Junta funcionaba abiertamente, pero aún tenía restricciones de seguridad: recuerdo que se necesitaba una *clearance*, que por cierto casi me deniega la Policía, para poder entrar y trabajar en su recinto.

Quiero recordar aquí, en relación con la Junta, que los reactores nucleares experimentales de la JEN como el JEN-I [1958-84] fueron parados y clausurados en distintas fechas a partir de la ‘moratoria nuclear’ de Felipe González de 1984 (curiosamente, España no firmó el tratado de no proliferación nuclear hasta más tarde, en 1987). También se pararon los pequeños reactores de investigación en la ETSII de Barcelona (el *Argos*) y en el Lab. de Ensayos e Investigaciones Industriales de Bilbao (el *Arbi*). Las consecuencias de la ‘moratoria’ y de la ideología antinuclear que la inspiró, que entonces dominaba amplios sectores de la sociedad española (y de la que, según parece, el propio Felipe González ya renegó hace años), nunca se han querido analizar ni cuantificar. No sólo tuvo un costo económico elevadísimo (parte de él pasó a los recibos de la luz) y obliga a España a comprar electricidad a Francia, donde casi el 80% es de origen nuclear; también hay que importar cualquier isótopo radioactivo para uso médico que

¹⁶ Otero Navascués fue, además, un decidido impulsor de la ciencia española. Fue enviado por la Junta de Ampliación de Estudios al Politécnico de Zúrich (el famoso ETH), descubrió la miopía nocturna en 1942, fundó y dirigió el Instituto de Óptica Daza de Valdés del CSIC, fue presidente del Comité Internacional de Pesas y Medidas, etc. (ver nota 10).

¹⁷ Eufemismo inspirado, muy probablemente, en el que designaba como *Metallurgical Laboratory* (el ‘*Met Lab*’ de la Universidad de Chicago) a uno de los centros vinculados al Proyecto Manhattan de la bomba atómica (véase el libro sobre Einstein antes citado).

vaya más allá del Flúor 18 que se usa en la TEP. Más aún, la ‘moratoria’ implicó una grave pérdida del *know-how* español en tecnología e ingeniería nucleares que, aunque hoy resulte difícil de imaginar, entonces era considerable. Cursos como *Teoría de reactores nucleares* desaparecieron de los planes de estudios¹⁸ (esta pequeña digresión, por cierto, no queda invalidada por los terribles accidentes de Chernóbil o Fukushima, pero ése es otro asunto). La antigua JEN, que a finales de los cincuenta y en los sesenta era el centro científico mejor dotado de España, se refundó en 1986 con el nombre más políticamente correcto de CIEMAT, *Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas*, al amparo de la (buena) *Ley de Fomento y Coordinación General de la Investigación Científica y Técnica*, o ‘Ley de la Ciencia’ (1986); el Instituto de Estudios Nucleares pasó a llamarse Instituto de Estudios de la Energía.

Cerraré mis recuerdos de la JEN mencionando que en sus primeros años la Junta realizó una importante labor de formación y consolidación científica, enviando a su personal al extranjero, que merecería ser más reconocida y recordada. Y que, durante todo el curso 1965-66, se impartió en la JEN el primer curso moderno de Física de Partículas Elementales para postgraduados, tras pedir apoyo a Sánchez del Río algunos estudiantes para formarse; quienes siguieron ese curso¹⁹ tuvieron después una exitosa carrera científica. Así pues, fue en ‘la Junta’ donde se encendió la antorcha de la física teórica que conocemos hoy; después, tras la llegada de teóricos de la JEN (Galindo, Garrido, Morales y Pascual, en particular) a las cátedras universitarias y la aparición de sus primeros discípulos, la llama pasó fundamentalmente a las universidades.

Pero una vez más me desvíó del asunto, así que retomo parcialmente el hilo y concluyo este inciso sobre el GIFT comentando que el papel que tuvo Garrido en

¹⁸ Ya en 1958, la JEN había publicado la *Teoría de reactores y elementos de teoría nuclear* (482 págs.) del ingeniero de caminos F. Goded Echeverría, que era profesor de Ingeniería Nuclear de la ETS de Caminos, Canales y Puertos. El texto inglés estándar de mi época era *The elements of nuclear reactor theory* de S. Glasstone y M. C. Edlund (Van Nostrand, 1952). Recuerdo que en 1965 escribí un articulito elemental (*Teoría de la difusión en los reactores nucleares*) para una revista de ingenieros basado, entre otros, en ese libro y el clásico *Elementary theory of the chain reaction pile* (1947) de Fermi.

La asignatura de teoría de reactores nucleares se impartió en la UCM (yo la seguí en quinto curso) y después en la UAM; hoy, el CIEMAT tiene un curso de Máster sobre *Ingeniería nuclear y aplicaciones* en colaboración con la UAM y la Industria cuyos orígenes se remontan al curso de Ingeniería Nuclear de 1965 del Instituto de Estudios Nucleares de la JEN, que seguía las pautas de un curso análogo del MIT.

¹⁹ Sánchez del Río decidió que tuviera lugar en la JEN con el apoyo de Otero Navascués, entonces presidente de la JEN, delegado de España en el CERN Council y amigo de Edoardo Amaldi, decidido partidario de aumentar la visibilidad española en el CERN. Fue organizado científicamente por Galindo; Durán intervino en la concesión de becas. Los profesores fueron Morales, Núñez-Lagos, Ortiz Fornaguera (teóricos) y Salomé de Unamuno y su marido Bruno Escoubes (experimentales); también hubo seminarios. Siguió el curso M. Aguilar, R. Fernández Álvarez-Estrada, A. Ferrando, J.A. Rubio, A. de Rújula, J.L. Sánchez Gómez (procedentes de la UCM); L. Abellanas, M.A. Goñi (UZ); B. Carreras, L. Oliver (UB), dos tenientes de navío incluyendo Manuel Catalán Pérez-Urquiola y alguno más.

su creación y, en general, en el desarrollo de la física teórica española, no ha sido suficiente y debidamente reconocido. Garrido dirigió muchas tesis doctorales: el propio Pedro Pascual se doctoró con él en 1960, en Zaragoza, antes de irse a la U. de Chicago por dos años. Garrido también presentó la tesis de Luis Joaquín Boya (sobre física nuclear, que realizó estando con R. Peierls en Manchester) quien, a su vez, ha tenido numerosos discípulos (Boya y Garrido codirigieron mi tesis, que presentó este último). Al llegar a Barcelona, Garrido fundó el Instituto de Física Teórica (IFT) en la UB, asociado al CSIC y que recibía algo de financiación de las USAF (*US Air Force*), algo impensable hoy día pero no extraño en muchos grupos investigadores estadounidenses y algunos europeos de los sesenta (como se podía comprobar en los *Acknowledgements* de los artículos de la época). No puedo extenderme sobre la naturaleza y no muy larga vida del pionero, original e irreplicable IFT que Garrido creó y dirigió en Barcelona; baste decir que por él pasaron *muchos* futuros científicos y catedráticos de la universidad española, no sólo de física teórica (y personas de otros ámbitos²⁰). La sede del IFT en el histórico edificio de la UB en la Plaza Universidad, ocupaba parte de los locales que habían pertenecido a la ETS de Arquitectura de Barcelona (ya en la Diagonal) y un pequeño espacio dentro del torreón del gran reloj que daba -y da- a esa plaza, al que se accedía por una empinada escalera. Ahí tuve mi ‘despacho’ durante algún tiempo, compartido con Luis Navarro, entonces físico teórico y hoy historiador de la física y profesor emérito de la UB. Aún resuena en mis oídos el ruido periódico de la maquinaria del reloj, a mis espaldas, y sus sonoras campanadas, así como los villancicos que ponían en Navidad a todo volumen unos grandes almacenes situados enfrente de la Universidad. Garrido también potenció extraordinariamente el estudio de la mecánica estadística; de hecho, a mediados de su carrera científica, se inclinó hacia ese campo. La escuela anual internacional que él creó, la hoy *Sitges*²¹ *Conference on Statistical Mechanics*, tiene ya más de 40 de años. La lista de los *speakers/lecturers* que han participado en ella, el *Who’s who* de la especialidad es, sencillamente, impresionante.

Lo cierto es que no se puede hablar de la física teórica en la España de los sesenta -y de la que nació en esos años- sin mencionar a Garrido. Su labor resulta aún más meritoria porque la hizo prácticamente *single-handed*, sin tener cargo oficial alguno, ni de política científica ni ningún otro, desde donde ejercer alguna influencia. Sólo fue Jefe (lo que hoy es Director) de Departamento en la

²⁰ Algunos ocuparon puestos relevantes fuera del mundo académico, en el ámbito industrial u otros: un secretario (no académico) del IFT, Luis Foix, sería después (1983) Director del periódico *La Vanguardia*.

²¹ Pese al nombre, la serie de conferencias se inició en Palma de Mallorca, en 1969; poco después estableció su ‘sede’ en Sitges (Barcelona) permanentemente.

UB durante algunos años, hasta poco después de la llegada de Pedro Pascual a la UB, quien le sucedió. Quizá esa falta de reconocimiento del liderazgo científico de Garrido se haya debido a que alguna faceta de su personalidad, acentuada en los períodos en los que se encontraba enfermo, podía generar rechazo (a veces, sorprendentemente, extendido a su entorno) a la par que generaba críticas, superficiales las más de las veces, que facilitaban ignorar sus considerables logros. Quizá, también, porque los muchos que estuvimos en torno a Garrido teníamos entonces -y siempre mantuvimos después- un carácter independiente (incluso del propio Garrido), *everyone fending for himself*, sin considerarnos miembros de ninguna escuela ni *grupo fáctico* ni, menos aún, de presión. Por otra parte, todo hay que decirlo, tampoco nos hemos dedicado a reivindicar su figura *every other day*: estas líneas constituyen, por mi parte, una tardía excepción a esa regla. Sólo mencionaré, para concluir, que *también* Garrido impulsó la física teórica, las imprescindibles estancias en el extranjero, los seminarios de visitantes y el *publish or perish* que figuraba enmarcado en muchos departamentos estadounidenses de la época. Mucho debe la física teórica española a unos pocos pioneros, cuya importancia es reconocida por todos; justo es reconocer también que no sería la misma sin la heterodoxa, entusiasta e irrepetible personalidad de Luis María Garrido.

Pero volvamos a la llegada de la mecánica cuántica a España, el motivo -ya lejano- de estas reminiscencias históricas. Hay que recordar que el clásico de John (János) von Neumann (un auténtico *polymath* en estado puro), *Mathematische Grundlagen der Quantenmechanik* (1932), fue publicado por el CSIC en español en 1949, *seis* años antes que el libro apareciera en inglés (Princeton U. Press, 1955). Lo tradujo, a instancias de Terradas, su discípulo y también barcelonés Ortiz Fornaguera, quien fue Jefe de la División de Física Teórica y Cálculo de Reactores de la JEN donde se hallaban, en la segunda mitad de los cincuenta, Garrido, Galindo y Pascual²². Ortiz también tradujo (directamente del ruso), casi todos los volúmenes de la famosa serie de Landau y Lifschitz cuyo vol. 3, aparecido en español en 1967, es de Mecánica Cuántica. El propio Ortiz (cuya *worldline* había chocado en 1952 *head on* con la de Tharrats en la oposición ya mencionada que acabó ganando Rafael Domínguez²³) había escrito mucho antes una *Introducción al estudio de la*

²² Ángel Morales Villasevil, Rafael Núñez-Lagos Roglá (a quienes ya me he referido) y Mario Soler López hicieron la tesis en la JEN bajo la dirección de Galindo sobre distintos aspectos de las ecuaciones relativistas, doctorándose en la Facultad de Ciencias de la UCM en los años 1961-1962. Morales y Núñez-Lagos fueron catedráticos de la UZ hasta su jubilación; el primero tuvo un papel esencial en la creación del Laboratorio Subterráneo de Canfranc.

²³ En las antiguas oposiciones -y aún en mi época- era posible que un opositor pudiera comentar y hasta criticar los méritos de los demás concursantes cuando se exponían en el ejercicio correspondiente, lo

mecánica cuántica, publicado en Barcelona²⁴ (167 págs., 1947) y una breve *Introducción a la teoría corpuscular de la luz* (63 págs., 1948), publicada por el Instituto de Óptica Daza de Valdés del CSIC (que se había creado dos años antes, véase la nota 15). Por su parte, José M^a Iñiguez Almech, que llegó a la U. de Zaragoza en 1922 como catedrático de Mecánica, escribió allí su *Mecánica cuántica* (1949), aunque creo que él no dio clase de esa asignatura en la UZ. Por otra parte, la voluminosa *Introducción a la física teórica* (de 1941 y re-editada muchas veces) de Juan Cabrera y Felipe²⁵, físico ilustre y rector de la UZ muchos años, contenía una parte de MC desde la tercera edición de 1947. Y el citado (nota 7) Ramón y Ferrando, catedrático de Física de la USAL, escribió un libro de 282 páginas²⁶ muy avanzado entonces con el curioso e ilustrativo título de *Micromecánica Elemental* (Ed. Dossat, Madrid-Buenos Aires 1951), que dedicó a su esposa María Moliner. En cualquier caso, el gran texto español de MC, el Galindo-Pascual que la mayoría conocéis y de cuya primera edición conservo la copia que me regalaron sus autores, llegó mucho después, en 1978. Posteriormente (1990) apareció en inglés, traducido por el físico teórico del CERN Luis Álvarez-Gaumé (de cuya Th. Div. fue director) y por J.D. García.

que se conocía popularmente como ‘la trinca’. Aunque generalmente se establecía un pacto previo de ‘no agresión’ entre los opositores y la trinca era excepcional en plazas de ciencias, no lo era tanto en humanidades. Cuando yo estudiaba la licenciatura en la UCM circulaba la especie de que en la cátedra de Física Matemática hubo trinca y que ésta facilitó que Domínguez, que no era especialista en el campo (después investigaría sobre cuestiones relacionadas con guías de ondas), ganase la oposición frente a Ortiz y Tharrats. También concurrió sin éxito a esa cátedra Miguel Azpiroz Yoldi, quien acabaría siendo catedrático de Física del Aire en la UB (y muy amigo de Claude Colin). Tras este segundo fracaso, Ortiz, indignado y decepcionado, no quiso volver a saber nada de la universidad.

²⁴ Su origen fue un curso que dio, no imagino por qué, a los ingenieros de la conocida empresa química Cros, que fue la que publicó el libro.

²⁵ La familia canaria Cabrera ha dado muchos científicos de talla, incluso –como consecuencia del exilio– en Estados Unidos. Blas Cabrera, nacido en Arrecife de Lanzarote, participó en un par de las famosas conferencias de Solvay y fue desde 1905 catedrático de Física Teórica y Experimental de la Facultad de Ciencias de la UCM. Pasó la guerra civil en París, en el Colegio de España, como Secretario del Comité Internacional de Pesos y Medidas; tras la guerra fratricida, fue forzado por el Gobierno de Franco a renunciar a ese cargo y se exilió en México. En la Real Soc. Española de Física se conserva su ficha de miembro de la entonces Real Soc. Esp. de Física y Química, que recoge su condición de “Catedrático de la F. de Ciencias” y de “Fundador y protector” [de la RSEFQ]; su última cuota anual (de 25 pesetas) la abonó en julio de 1935. Su hermano menor Juan, nacido en La Laguna, inicialmente depurado, fue después Rector de la UZ muchos años. Un hijo de Blas, Nicolás, regresó de la Universidad de Virginia para afincarse en España como catedrático de la UAM (física del estado sólido); un hijo de éste, también Blas y nieto por tanto de Blas Cabrera y Felipe, es físico y *full professor* en Stanford. La familia también ha dado una Ministra de Educación (2006-9) bajo la presidencia de Rodríguez Zapatero, Mercedes Cabrera Calvo-Sotelo, nieta del científico José Cabrera Felipe (cuyo nombre llevó la primera central nuclear española [1969-2006] en Zorita de los Canes, Guadalajara) y sobrina-nieta de Blas. Pero en este caso, y pese a sus ilustres apellidos, no creo que sea muy recordada dada su gestión como ministra.

²⁶ El índice incluye: transformaciones de Galileo y Lorentz, principio de relatividad especial y general, partículas elementales, átomo de Bohr, ecuación de Schrödinger, átomo de hidrógeno y estructura fina, átomos con varios electrones, moléculas, operadores en mecánica cuántica, ecuaciones relativistas, perturbaciones, etc. Y todo esto en 1951, sólo dos años después del libro de Schiff ya mencionado.

He de concluir. La década de los cincuenta fue, sin duda, muy difícil en todos los sentidos. Los terribles efectos de la guerra *incivil* estaban bien presentes, y no sólo en el ámbito material: la guerra y el exilio posterior produjeron una enorme pérdida de talento para España en todos los campos (nota 25). Hasta cosas tan nimias como conseguir un libro científico extranjero en mis tiempos de estudiante de licenciatura constituían un problema casi insoluble, y no sólo económicamente (el llamado “dólar de librero” lo hacía inalcanzable); según el humor, cabía juzgar la biblioteca de mi Facultad como paupérrima o inexistente. Pero como hemos visto y pese a las muchas dificultades, la mecánica cuántica entró formalmente en las aulas universitarias españolas *antes* de los sesenta, y lo hizo a través de cauces, individuos y personalidades tan numerosas como diversas. Cosa distinta es el caso de la mecánica cuántica *relativista* y sus implicaciones (aunque recuerdo que me fascinaron unas clases sobre la teoría de los huecos de Dirac en el curso de física atómica que nos dio Sánchez del Río en la UCM) y, no digamos ya, de la *Quantum Field Theory*; como dije, el primer programa de QFT en una oposición universitaria española se presentó en 1973. Feynman, Schwinger y Tomonaga habían recibido el Nobel “*for their fundamental work in quantum electrodynamics, with deep-ploughing consequences for the physics of elementary particles*” no mucho antes, en 1965.

En 1970 llegó la estructura universitaria ‘moderna’, con la gran reforma del Ministro de Educación José Luis Villar Palasí (1922-2012), valenciano y colegial del famoso Colegio Mayor *Juan de Ribera* de Burjassot. Villar estableció “las Autónomas” y la Licenciatura en dos ciclos 3+2 más un tercero de doctorado, al modo francés. Esta estructura, dicho sea de paso, se acaba de desaprovechar estúpidamente con el mal llamado ‘Grado’ de Bolonia de 4 años, pues el 3+2 era boloñés *avant la lettre*²⁷, un gigantesco error cometido en 2007 por el Ministerio de Mercedes Cabrera (si *-e.g.-* Podología requiriera de verdad un ‘grado’ de 4 años, Medicina necesitaría 20). Por lo que se refiere a la *Licenciatura* en Ciencias Físicas, los planes modernos de estudios se inspiraron en el ‘Plan Jávea’, que se mantuvo, con más o menos modificaciones, hasta el actual bodrio de la versión española de Bolonia de 4 años+máster (*bodrio*, 2ª acepción del DRAE = guiso mal aderezado). El nombre de ese plan se debe a que se gestó, en 1972, en unas reuniones en el Parador Nacional de Jávea de físicos teóricos-nucleares-de partículas (uno de los cuales, ya fallecido, veraneaba en Jávea), lo que produjo algunas reticencias por parte de quienes consideraban que sus contenidos estaban correspondientemente escorados. Ese plan de

²⁷ Hay más detalles sobre este asunto en mi artículo de CLAVES de Razón práctica (en.-feb. 2011) *Universidades manifiestamente mejorables*, donde hay también algún dato sobre la CAICYT y sucesoras; se puede encontrar en la parte de Artículos de prensa y de Divulgación de <http://www.uv.es/~azcarrag> o en <http://www.j.a.de.azcarraga.es> (junto con otros sobre estructura universitaria).

estudios –el mejor que hemos tenido, creo, en líneas generales- fue el que introdujo la física cuántica en el tercer curso de la Licenciatura, al final del primer ciclo, cuando aún teníamos el 3+2 tan insensatamente suprimido en 2007.

Pero todo esto ya es otro asunto, la memoria es más cercana, llevo escritas demasiadas páginas y son más de las cinco de la madrugada. Hay que poner punto final a estas reminiscencias juveniles que se han desarrollado y crecido, como si tuvieran vida propia, con el pretexto de la enseñanza universitaria de la mecánica cuántica, sin pretender ir más allá. Así que concluiré recordando el final de la célebre *Cena* del poeta sevillano Baltasar del Alcázar (s. XVI), en la que se proponía contar a su hermana la historia de cierto criado portugués que no llega a narrar mientras se deleita en los platos que le van sirviendo: “pues sabrás, Inés hermana / que el portugués cayó enfermo... / las once dan, yo me duermo:/ quédese para mañana”.

Adolfo,
en la larga e insomne noche estival del 20-VIII-12
j.a.de.azcarraga@ific.uv.es , j.a.de@azcarraga.es ,
<http://www.j.a.de.azcarraga.es>

Catedráticos de física en España en 1957



Reunión de Catedráticos de Universidad españoles de Física, Santander 1957.

De izda. a deha.: Jesús Tharrats i Vidal; Gonzalo González-Salazar Gallart; Miguel Angel Catalán Sañudo; Antonio Espurz Sánchez; Joaquín Catalá de Alemany; Justiniano Casas Peláez; Maximino Rodríguez Vidal; Justo Mañas Díaz; Mariano Velasco Durántez; Salvador Velayos Hermida; Arturo Duperier Vallesa; José Baltá Elías; Juan Cabrera y Felipe; Carlos Sánchez del Río y Sierra; Armando Durán Miranda; Francisco Morán Samaniego; Rafael Domínguez Ruiz Aguirre.

Derecha: Julio Palacios Martínez, José García Santesmases, Luis Brú Villaseca, Luis Lozano Calvo y Josep M. Vidal Llenas que también eran Catedráticos en esa fecha.

Información proporcionada por los Profesores Carlos Sánchez del Río, Alberto Galindo Tixaire y Cristóbal Fernández Pineda.