

MIGUEL CATALÁN Y LA HISTORIA DE LA CONCEPCIÓN HUMANA DEL COSMOS.

Buenas tardes.

Deseo agradecer esta oportunidad a nuestro anfitrión, Marcial Pons, que nos ha permitido celebrar este acto. También a Editorial Arpegio y a su presidente, Jaime Tortella gracias a los cuales han podido ser editados los libros que hoy presentamos.

Me voy a referir a los dos textos de los que soy autor, que han sido editados por Editorial Arpegio, pero que tienen un nexo común y, en cierta forma también, una historia compartida: MIGUEL CATALÁN, MEMORIA VIVA, e IMAGO UNIVERSI: LA HISTORIA DE LA CONCEPCIÓN HUMANA DEL COSMOS. Ambos son libros de historia de la ciencia, con un alto contenido científico, pero que, a pesar de ello, o incluso gracias a ello, creo que pueden resultar ser amenos, de lectura fácil, e interesantes de conocer.

Ambos constituyen un mismo acto de reconocimiento y gratitud a un científico español único.

Iniciamos nuestra charla con la biografía de **MIGUEL CATALÁN, MEMORIA VIVA**, editada por Arpegio el año 2012, y con la que pretendemos recordar a un ser inigualable, pedagogo, profesor e investigador, y que yo considero como mi maestro. En su biografía expresaba: *Miguel Catalán era un científico, de renombre internacional, un descubridor en los límites del conocimiento humano de aquel momento, un pedagogo especialista en la enseñanza de la ciencia, un deportista, hombre culto y de convicciones, seguro de sí mismo, gran comunicador, perseverante, en resumen, un hombre excepcional, apasionado de su trabajo;...*

Miguel Catalán es, posiblemente el máximo exponente científico de la cultura española que representaba la Institución Libre de Enseñanza. Pertenecía a esa corriente idealista que nace en el siglo XIX, y que tanto Giner de los Ríos, como Santiago Ramón y Cajal consiguen instaurar, tras el desastre del 98,

inculcando unos nuevos valores en la sociedad española, como era, por ejemplo, el estudio y el cultivo de la ciencia. La Junta para Ampliación de Estudios, presidida por Cajal, consiguió convertir España, en un breve periodo de su historia, en un país a la vanguardia cultural y científica del mundo de la preguerra. Esta labor desinteresada de Cajal, en fomento de la ciencia española debe ser constantemente recordada. La labor de la Junta permite la creación científica de Miguel Catalán, junto a la de otros científicos, como Cabrera, Moles, del Campo, Palacios, etc., lo que nos ha permitido estimar que en esos años se alcanza, al menos en la ciencia física, la *Edad de Plata de la Ciencia Española*.

En esa corriente regeneracionista, Miguel Catalán, gracias a su laboriosidad, capacidad intelectual y tenacidad, es un ejemplo paradigmático. Catalán realiza en los laboratorios del Imperial College de Londres, a los veintisiete años de edad, importantes descubrimientos científicos, por la noche, y terminando su jornada de trabajo a las 5 de la madrugada. Por tanto Catalán, como espectroscopista puntero, aunque se inicia en una práctica de laboratorio concebida para analizar cualitativamente los elementos que constituían una muestra concreta de materia, se convierte en un precursor de la investigación en la estructura del átomo. Pues, como todavía podemos ver en las películas de investigación policial, la espectrografía era, y es todavía, una especialidad de análisis químico, que permite determinar la composición de una muestra.

Gracias a su perseverancia, a su habilidad, a su tenacidad y a sus conocimientos, se convierte muy pronto en precursor, y transforma la espectrografía, en el instrumento fundamental para investigar la estructura de la materia, y, posteriormente también permite la consolidación de la Mecánica Cuántica.

Participa, con los mejores de su tiempo, en poder determinar las correlaciones existentes entre el espectro de un elemento y el nivel energético de los electrones que orbitan el núcleo de ese átomo y, en consecuencia, en poder determinar la estructura energética de esos electrones y la configuración del átomo.

Si en la actualidad, los límites del conocimiento científico para estudiar la estructura de la materia, se adquieren experimentando en los aceleradores de partículas, que cada vez requieren una

mayor inversión financiera y cada vez son técnicamente más potentes, como el Gran Colisionador de Hadrones (LHC), en aquel entonces, el reto del conocimiento humano era conocer la estructura del átomo, y para ello, tras los descubrimientos de Catalán, la espectrografía resultó ser el mejor instrumento para indagar en la exploración inicial de la configuración de la materia.

Con su labor científica consigue un rápido reconocimiento mundial difícilmente repetible, pero que le convierten en prescriptor científico a escala internacional.

Vuelve a España y se casa con Jimena, hija de Don Ramón Menéndez Pidal y María Goyri. A pesar de sus logros, prefiere seguir investigando en España, incluso con los precarios medios disponibles. Crea una escuela de espectrografía científica de renombre internacional, consigue un nuevo laboratorio financiado por la Fundación Rockefeller y oposita a catedrático de la universidad Central. En los años treinta, era un científico consagrado, catedrático, reconocido mundialmente en su especialidad.

Pero todo lo conseguido se pierde con la Guerra Civil, y lo que venía siendo una epopeya científica, se convierte en una verdadera tragedia humana. Aunque durante la Guerra Civil vivió en Segovia, actuando como catedrático del instituto, y simultaneando esa actividad con la altruista de apoyo a los heridos de la guerra, al acabar, es sometido a un expediente de depuración. Se le impide dar clases como catedrático en la universidad, incluso investigar o publicar. La guerra y este indigno proceso, además de un daño personal, probablemente impidieron que España llegase a tener un Premio Nobel en Física. Es privado de todos sus derechos, obtenidos gracias a su tenaz trabajo, se le priva de su medio de subsistencia, y se ve obligado a buscar el sustento familiar, reiniciando su vida. Encuentra trabajo en la industria. En el texto expresamos que, en aquellos años: *Su vida era, como la de otros muchos españoles de aquel momento, constitutivamente drama.*

Nuestro científico espectroscopista, posible Premio Nobel, que hasta hace unos años estaba investigando en el límite del

conocimiento humano en física atómica a nivel mundial, ha tenido que reconducir su vida, y en dos años es ya una autoridad en química industrial.

En los años cuarenta, simultanea su trabajo en la industria con la enseñanza en el colegio que su mujer, Jimena Menéndez Pidal había cofundado. De esta forma, durante muchos años, los alumnos del Colegio Estudio tuvimos el privilegio de tener como profesor de física y química a un catedrático de universidad, expedientado por razones políticas, que en otro caso, podía haber estado optando al Premio Nobel, o dando clases de doctorado en la universidad.

Pero como expresamos en el texto, es que además, su gran experiencia como pedagogo, y sus fundados conocimientos científicos, junto a una gran dosis de empatía, le permitían conseguir la atención de cualquier auditorio, hipnotizándolo con su discurso, por heterogéneo que fuese, y por muy duros de mollera que fuesen sus oyentes.

Poco a poco se le rehabilita, finalizando su exilio interior. Accede de nuevo a la cátedra en 1946, y se incorpora al CSIC en 1950. Crea una nueva escuela de espectrografía en el Instituto de Óptica: La escuela de Madrid, reconocida mundialmente. Pero a pesar de todo ello, persiste en su vocación de seguir dando clases a los alumnos de bachillerato del colegio.

Por ello, sucesivas generaciones de alumnos tuvimos el privilegio de disfrutar de sus enseñanzas y de su labor pedagógica.

Personalmente creo que su azarosa vida, e incluso su vigoroso perfil personal, constituyen un verdadero ejemplo que merece una amplia divulgación. Podemos señalar que Santiago Ramón y Cajal y Miguel Catalán son los únicos científicos españoles que han querido ser recordados por la comunidad científica internacional, asignándoles un cráter en la Luna.

Sugiero que se encuentra pendiente de realizar un documental de su vida, o incluso una película que narre la vida de Jimena Menéndez Pidal y Miguel Catalán, y que nos recuerde todo lo que ellos, en aquellos difíciles momentos, aportaron a la sociedad española.

Miguel Catalán sabía transmitir a sus alumnos su afán por la investigación y por la ciencia, el deseo de disfrutar buscando el conocimiento. Su capacidad de empatía te hacía compartir sus apasionadas inquietudes científicas. Él comentaba que uno de los descubrimientos más destacables del siglo XX había sido obtenido gracias a la espectroscopia, ya que, sin poder disponer de muestras de los astros celestes, mediante su luz, se habían podido alcanzar conclusiones asombrosas sobre el cosmos, en su biografía expreso que había llegado...***al convencimiento, junto con el sueco Bengt Edlen, de que todo el universo está hecho de la misma materia.***

Este era un hecho que el Profesor **Miguel Catalán** describía con apasionamiento. En su propio curso de doctorado de 1946 escribía: *Pero lo más interesante fue que, al analizar los astros, vieron que ni uno sólo de sus elementos dejaba de estar en la tierra. Ni en el sol, ni en las estrellas, ni en las nebulosas, había un solo elemento que no estuviera en la tierra. Descubrieron así la unidad de todo el universo.*

Esa ***unidad de todo el universo***, que sugería Catalán, no ha sido respetada posteriormente. Esa hipótesis cosmológica no se concilia hoy con esas peculiares teorías tan en boga, de la materia y la energía oscura que, supuestamente, invaden el universo, pero que no es detectable desde la Tierra. Personalmente prefiero seguir creyendo la hipótesis de nuestro profesor, y estimo que existen pruebas suficientes para ello.

Además de su pasión por conocer el comportamiento y las claves del universo, también nos transmitía sus inquietudes sobre la estructura de la materia y las leyes de la física. Recuerdo que Miguel Catalán, *en una clase habitual de física, posiblemente en torno a 1956, nos hizo experimentar personalmente fenómenos rotacionales*, mediante un giróscopo, trasladándonos ciertas conjeturas dinámicas.

Personalmente, durante muchos años seguí interesado por aquellas cuestiones que nos había planteado nuestro profesor, de tal forma que más de cincuenta años después, he llegado al convencimiento de que pudiera darse la debida respuesta a las Conjeturas de Miguel Catalán, planteando unas nuevas hipótesis en dinámica rotacional, que permiten configurar un nuevo equilibrio

dinámico no newtoniano, para sistemas no inerciales, y formular una **Teoría de Interacciones Dinámicas**, que posiblemente satisficiera las inquietudes de Catalán.

La teoría sostiene que un cuerpo en movimiento de traslación y rotación simultáneo, sometido a un nuevo par constante no coaxial, en vez de sufrir una aceleración en su rotación, como expresa la Mecánica Clásica, mantendrá un **equilibrio dinámico** constante y aparentemente inmutable. Incluso hemos realizado la comprobación experimental de las hipótesis inferidas a partir de esas conjeturas, y terceras personas han realizado también pruebas experimentales confirmando nuestras hipótesis.

Estos estudios e investigaciones han sido publicados en dos libros, en ponencias de congresos y en artículos en revistas españolas y anglosajonas, sin haber recibido una crítica razonada negativa.

Hace más de veinticinco años, al concebir esa teoría de dinámica rotacional para sistemas acelerados por rotaciones, recordé también el interés de Miguel Catalán por los secretos del universo, y advertí que en los sistemas celestes se daba la circunstancia de que **los cuerpos, simultáneamente orbitan y rotan sobre su eje**, sin que esa característica hubiese sido reconocida como ley de comportamiento, al menos hasta ahora.

Interesado por esta cuestión, inicié un análisis de la historia de la cosmología, con el fin de confirmar que esa constante dinámica y mis propias hipótesis, no hubiesen sido propuestas anteriormente. Estudiando la evolución del conocimiento humano del universo, no encontré ninguna huella anterior de esas conclusiones, como tampoco había encontrado referencias históricas anteriores, cuando estudiaba la mecánica de los cuerpos sometidos a diferentes rotaciones simultáneas no coáxicas.

Así nació, hace más de veinticinco años, el otro texto que comentamos: **IMAGO UNIVERSI: UNA HISTORIA DE LA CONCEPCIÓN HUMANA DEL COSMOS**, publicado recientemente, en dos tomos, también por Editorial Arpegio, y que constituye el entusiasta testimonio de un historiador aficionado de la cosmología.

A lo largo de su desarrollo nos fuimos planteando nuevas preguntas: ¿Cuál es nuestra imagen del universo? ¿Como ha evolucionado esa imagen del cosmos a través de la historia? ¿Qué modelos dinámicos se han propuesto en cosmología?

Al estudiar con detenimiento la historia de la astronomía, advertimos como esa tentativa humana de comprender el mundo, intento constante y progresivo, no ha tenido siempre una evolución estable. La pasión humana por conocer nuestro entorno, nuestro universo ha ido evolucionando, hasta llegar a las últimas y actuales teorías.

Durante muchos siglos la especulación teórica, pero incluso, la basada en la observación, ha conducido a conclusiones que hoy entendemos ingenuas, absurdas o irreales, pero que, por distintas razones, fueron aceptadas durante siglos como preceptos científicos.

He querido describir una breve historia de la concepción humana del entorno y del universo, con el fin de identificar posibles incoherencias y proponer una nueva imagen científica de nuestro entorno, una nueva *Imago Universi*.

En el texto se proponen nuevas propuestas para la historia del conocimiento, posiblemente inéditas, fruto del análisis que se realiza. Por ejemplo, la posibilidad de que Marino de Tiro, referido exclusivamente por Ptolomeo en su *Almagesto* y en su *Geografía*, no hubiese existido, ya que sugerimos que este se refería a un manual de los marinos de Tiro, y no a un cosmógrafo o personaje concreto.

Precisamente, y según Ptolomeo, como expresamos en el texto, *desde Marino de Tiro, por la herreña Punta de Orchilla pasaba el Primer Meridiano que marcaba el punto más avanzado hacia occidente del mundo conocido*, en aquel momento. El meridiano de referencia que hoy conocemos, no ha sido siempre el de Greenwich. Desde el siglo segundo antes de Cristo, y hasta el siglo XIX, el meridiano de Punta de la Orchilla en la isla del Hierro fue el **meridiano cero, meridiano base o primer meridiano**, y por tanto, el meridiano a partir del cual se medían las longitudes. Durante más de veinte siglos el meridiano cero fue asignado a la Isla del Hierro!!!

También en el tratado nos referimos a la extraña prevención y desapego de los romanos por la ciencia, a la que muy poco aportaron. Sus desvelos eran pragmáticos, y no especulativos, como

las obras civiles o el establecimiento de un calendario. A partir de ese tema, se sugiere que en la medida del tiempo, todavía estamos anclados en el pasado, con un calendario juliano revisado milenario, calendario solar, con reminiscencias de los calendarios lunares, por lo que la humanidad tiene pendiente la concepción y aplicación de un nuevo calendario, fijo y perpetuo, para el computo del tiempo.

Se analiza en el texto con detenimiento, la interpretación de la observación del cielo a través de la historia, y cuantos siglos se tardó en su correcta comprensión, incluso en visualizar la rotación terrestre.

El salto que supuso en el pensamiento humano el renacimiento, pero también la importancia de la revolución científica posterior, alcanzando la ciencia un valor estratégico para los estados europeos tras el descubrimiento de América, iniciándose posteriormente proyectos de investigación científica y tecnológica promovida por los propios estados, a realizar en equipo, y no solo por individualidades. Se produce entonces una aceleración en la consolidación del conocimiento científico, coincidiendo con la hegemonía de Europa en el mundo.

En el texto se aboga también por la protección de todo el firmamento contra actividades perturbadoras del hombre, para no repetir los experimentos de la NASA atravesando los anillos de Saturno con naves espaciales: **Existe peligro de destrucción de algunos sistemas celestes.** Y no es necesario recordar la cantidad de chatarra que estamos depositando en los cielos.

También se sugiere evitar las conclusiones antrópicas, y no objetivas, como el de un mundo plano, llano y redondo, ya que era la percepción óptica de nuestro horizonte visual, o de una “cúpula de cielo”, pues gran parte de los errores admitidos hoy, se debían a un error de percepción del observador. Estos son alguno de los ejemplos de las ideas que se expresan en el tratado que hoy presentamos.

Pero, volviendo al eje de nuestra argumentación, en *Imago Universi* principalmente se analiza la evolución en el conocimiento de la mecánica rotacional, y su aplicación a la mecánica celeste. El fenómeno de orbitación de los planetas alrededor del Sol, simultáneamente con su rotación sobre su eje, no es explicado por

la Mecánica Newtoniana. Tampoco explica Newton la razón de los anillos de Saturno, e incluso de tantos sistemas de anillos planos de nuestro sistema solar. Por ello, al concebir la *Teoría de Interacciones Dinámicas* hace ya más de treinta años, intuía su posible aplicación para comprender el entorno, para justificar la armonía y estabilidad estructural del universo.

Podéis conocer en cada capítulo la noción del cosmos que en cada época era aceptada por la comunidad científica. Este análisis nos ha permitido percibir la lenta evolución del pensamiento, dominado en muchos casos por errores del observador, que originaban ideas absurdas y equivocadas. Incluso en nuestra actual percepción del cosmos y en los modelos actuales existen todavía múltiples incógnitas y conjeturas. Tampoco podemos afirmar que nuestra actual imagen del universo sea definitiva.

Einstein, a partir de la pura deducción lógica, concibió un modelo de universo, que posteriormente fue confirmado por la experimentación y la prueba científica. Estableció un nuevo paradigma con la equivalencia de materia y energía, que posteriormente ha sido identificado en múltiples fenómenos de la naturaleza o aplicado tecnológicamente en los reactores nucleares.

En Cosmología encontramos todavía cuestiones de intenso debate, a pesar del enorme avance observacional conseguido en los últimos años, y de la transparencia de estos conocimientos.

Pero, volviendo a recordar el universo de Catalán, constituido por la misma materia, con esa *unidad de todo el universo* a la que nos hemos referido, en el texto se sugiere que, antes de proponer especulaciones como la existencia de la energía y la materia oscura, pudiera ser más prudente revisar las leyes que aplicamos para entender el verdadero comportamiento dinámico del universo. Estimamos que en aquellos escenarios en los que han podido ser violadas las hipótesis de la Mecánica Clásica, debe concebirse un nuevo modelo dinámico diferenciado.

En nuestro modelo, dado un cuerpo en el espacio con velocidad de traslación y rotación estable sobre un eje principal de inercia, la *inercia rotacional* del cuerpo impide una composición de rotaciones, de forma que si actúa un nuevo momento no coaxial con

la rotación existente, la rotación inicial se mantendrá, y el cuerpo reaccionará modificando su trayectoria, iniciando una órbita. El resultado final será que se mantiene la rotación existente, iniciándose un movimiento equivalente al que resultaría de la existencia de una fuerza central: Se comportaría como si aparentemente estuviese sometido a una fuerza central, sin existir esta. Estimamos que este modelo es aplicable a la mecánica celeste.

Este modelo es claramente diferente al propugnado por la Mecánica Clásica, y nos permite concebir una *Dinámica Rotacional* no newtoniana, sustentada en la *Teoría de Interacciones Dinámicas*, basada en las hipótesis referidas. Hemos sugerido que nuestra teoría acota la validez de las leyes de Newton, en cuanto que estas se refieren al comportamiento de la materia únicamente en sistemas inerciales, no acelerados: las leyes de la Mecánica Clásica, plenamente validas y comprobadas, se refieren exclusivamente a supuestos de movimientos de traslación en sistemas no acelerados por rotación.

También justifica nuestra teoría el comportamiento de los móviles en el espacio que modifican su trayectoria sin la existencia de una resultante de fuerzas externas, como es el caso de la peonza, del bumerán, o del “Roll Coupling” de los aviones.

Nuestra *Teoría de Interacciones Dinámicas* se fundamenta en la Teoría de Campos, y en un acoplamiento no discriminante de los campos dinámicos que se generan en los cuerpos. Gracias a esta Teoría de Campos, es posible encontrar nuevas áreas de investigación en una nueva dinámica rotacional de sistemas no inerciales. Las deducciones resultantes de esta dinámica rotacional pueden ser de relevancia para solucionar problemas de la dinámica del cosmos todavía pendientes de resolver.

Es importante reiterar que en el universo los movimientos habituales y reiterados son, principalmente, acelerados por rotaciones, salvo los de caída libre. No obstante, la teoría general de la relatividad de Einstein, la relatividad especial, la relatividad de Galileo-Newton y, en general también la Mecánica Clásica, se sustentan en el supuesto de *relatividad traslacional*. Estas teorías consideran transformaciones en coordenadas traslacionales, por lo

que, cuando describen movimientos de rotación, deben añadirse a las transformaciones de coordenadas traslacionales, la transformación de coordenadas angulares (o rotacionales). Además, en esas teorías no están estructuradas las aparentes fuerzas inerciales que pueden aparecer en los supuestos acelerados por rotación. Para subsanar esta situación, puede concebirse una revisión de esas teorías incorporando una descripción completa de las fuerzas de inercia, por ejemplo que las teorías de la relatividad de Einstein fuesen ampliadas, con la incorporación de las fuerzas de inercia, hasta enunciar una *Teoría de la relatividad rotacional*.

No obstante, otra alternativa pudiera ser el desarrollar esa *Teoría de la relatividad rotacional* directamente del análisis dinámico del movimiento acelerado, sin incorporar fuerzas de inercia ficticias. Resultaría así la teoría directamente del análisis de los campos dinámicos resultantes, y del estudio de su acoplamiento natural, conforme a la propuesta de la *Teoría de Interacciones Dinámicas*.

Hemos comentado que, en cambio, el modelo cosmológico estándar se ha decantado por asumir las leyes newtonianas concebidas para el movimiento de traslación, y ante la falta de cumplimiento de las leyes newtonianas, ante la contradicción entre los cálculos predictivos y las observaciones conocidas, entonces se sugiere la existencia de otra energía y otra materia no bariónica, no observada. Por tanto, esa energía y materia oscura, no bariónica, no detectada en la Tierra, surge deductivamente para justificar el incumplimiento de las leyes, como la causante de esa incoherencia. Por el contrario, en nuestro texto se sugiere que existe todavía un amplio campo de trabajo en mecánica relativista en relación con estas cuestiones, por lo que nos reiteramos en la convicción de que resultaría necesaria una profunda revisión de la estructura y límites de la Mecánica Clásica, así como de proponer una *Teoría de la relatividad rotacional* para poder comprender mejor el comportamiento de universo.

En el texto proponemos que: *Podemos comparar resultados y confirmar similitudes, como es el caso del vuelo del bumerán, o la dinámica de las galaxias. Por ello, podemos proponer que en el supuesto de sistemas dinámicos en los que se adviertan movimientos simultáneos de rotación intrínseca y orbitación, puede*

inferirse la posible existencia de interacciones dinámicas, y un modelo matemático constituido por la nueva y sencilla ecuación del movimiento que proponemos en nuestra teoría de Interacciones Dinámicas.

*Además de permitirnos comprender mejor el **equilibrio del universo**, nos permite concebir la verdadera dinámica de las galaxias, y el porqué del plano de la eclíptica o de los anillos de Saturno. De esta forma, deducimos que los anillos pueden responder al efecto de un par externo constante, en el ámbito de esta teoría.*

La teoría que sustentamos, permite una mejor comprensión del comportamiento dinámico de los cuerpos celestes y de su **equilibrio dinámico secular**. En mi opinión, no se concilia ese equilibrio del universo con las leyes de la Mecánica Clásica.

Por todo ello, en el tratado sugerimos que: *La teoría nos permite también dar respuesta a una aporía inicial: **constatar y comprender la correlación física y matemática entre orbitación y rotación intrínseca**, y por tanto, la causalidad racional de que tengamos días y noches en la Tierra, ya que en nuestra teoría existe una clara correlación entre giro intrínseco de la Tierra y el recorrido en su órbita.*

Además, otros fenómenos dinámicos pueden entenderse con nuestras hipótesis dinámicas: *En nuestra opinión, las anomalías dinámicas observadas en las sondas espaciales Pioneer podrían ser consecuencia de interacciones inerciales debidas a la acción de un par externo, conforme a la Dinámica Rotacional que se deriva de la Teoría de Interacciones Dinámicas propuesta. Las sondas espaciales disponían de momento intrínseco angular, y por lo tanto, la acción de cualquier par externo no coaxial, según la teoría propuesta, generaría una aceleración aparentemente anómala en las sondas¹.*

Creemos que los resultados obtenidos nos permiten disponer de una nueva perspectiva en dinámica, desconocida hasta ahora, hemos llegado a la conclusión de que existe un área del conocimiento científico específico todavía desestructurado en los

¹ BARCELÓ, G.: *On the Equivalence Principle*, 61st International Astronautical Congress, Prague, CZ. Copyright ©2010 by Advanced Dynamics S.A. Published by the American Institute of Aeronautics and Astronautics, Inc. <http://www.advanceddynamics.net/>

supuestos dinámicos aquí definidos, y, específicamente, en el análisis de los cuerpos rígidos sometidos a rotaciones simultáneas no coaxiales².

Precisamente Penrose en su libro *El Camino a la Realidad*, pretendía ofrecer una guía para determinar las leyes del universo, y en él recogía los diversos trabajos y estudios en los que se habían utilizado sus ideas. El texto termina con el siguiente párrafo: *Quizá lo que necesitamos fundamentalmente es algún cambio sutil de perspectiva... algo que todos hemos pasado por alto³...* Podemos preguntarnos si nuestra propuesta da respuesta suficiente a esta cuestión de perspectiva planteada por Penrose.

Por nuestra parte, en este libro que comentamos, sugerimos estudiar un modelo de universo en el que las fuerzas no crean siempre aceleraciones proporcionales a la masa, que supondría para una fuerza constante, velocidades crecientes hasta el infinito, como ocurre en la Mecánica Clásica. En vez de ello, los momentos de las fuerzas generan un **equilibrio dinámico**, al transferir velocidades lineales a velocidades orbitales, y transformar las trayectorias rectilíneas en trayectorias curvilíneas y orbitales. Proponemos **asociar efectos dinámicos a la velocidad**, cuando en el ámbito de la Mecánica Clásica, y conforme a la segunda ley de Newton, las causas dinámicas están asociadas a los cambios de velocidad.

La observación de la repuesta de la masa ante acciones sucesivas de modificación del momento angular de los cuerpos, en múltiples supuestos y ejemplos, nos reitera la divergencia existente entre la Mecánica Clásica rotacional y el verdadero comportamiento de la naturaleza. Lo que, en nuestra opinión, es una fehaciente demostración de la necesidad de confirmar la teoría que se sustenta.

Esperamos haber cumplido con nuestro objetivo de difundir la Teoría de Interacciones Dinámicas, de sugerir su análisis y su posible aplicación para mejor comprender el universo, y sugerimos que sea en el ámbito de una Teoría de la Relatividad General, que

² Ibid.

³ PENROSE, R. *El camino a la realidad*. Londres, 2.005. Editorial Debate 2.006

incorpore los campos generados en las reacciones dinámicas, ante acciones no coáxicas.

Con este texto, y tras un repaso histórico de las ciencias del universo, hemos recuperado una olvidada polémica de la mecánica, y creemos haber iniciado el estudio de un nuevo campo de conocimiento. Tenemos que ser conscientes de que la mecánica newtoniana de sistemas inerciales es una disciplina concreta del conocimiento de la naturaleza, pero limitada, por lo que es posible y necesario explorar nuevas áreas, como es la **dinámica de sistemas no inerciales**.

En el último capítulo de nuestro texto hemos propuesto esa nueva estructura conceptual para explorar la dinámica de los cuerpos celestes, en marcos no inerciales y, en concreto, la dinámica de cuerpos rígidos sometidos a múltiples rotaciones no coaxiales. ¿No es éste el verdadero escenario del ser humano, observador desde el Planeta Tierra, que se encuentra, al menos, en rotación intrínseca secular, orbitando alrededor del sol y éste, a su vez, rotando y girando respecto al eje de su galaxia, que también gira? En este escenario de rotaciones simultáneas, no es posible aplicar una dinámica traslacional para justificar el comportamiento de los cuerpos celestes.

La ciencia intenta interpretar el Universo, construyendo una teoría unificadora, en la que incluso las condiciones iniciales del Universo sean consecuencia de las propias leyes físicas. Por nuestra parte, sugerimos que, combinando la relatividad general, con nuestra propuesta dinámica, sería posible definir un modelo del cosmos posiblemente más acorde con el universo observable.

Por todo ello, en el texto recordamos que: *Nuestro empeño en este trabajo reside en dar satisfacción a las inquietudes que Miguel Catalán nos trasladó y también llegar a interpretar con fidelidad el comportamiento real de los cuerpos sometidos a múltiples rotaciones no coaxiales. Pero, en ambos casos, se trata de incorporar los fenómenos inerciales a la estructura del conocimiento físico. Entendemos que existe todavía un amplio campo de trabajo en mecánica relativista y no relativista, en relación con estas cuestiones, que no pueden considerarse como plenamente resueltas y probadas en la actual física moderna.*

Nos encontramos en una apasionante labor colectiva, ante un enorme esfuerzo intelectual y especulativo, para intentar alcanzar una mejor visión del universo, y para llegar a disponer de una verdadera cosmología científica.

En el libro sugerimos que: *Nuestra experiencia, en cualquier caso, es un modesto ejemplo de lo que puede ser hoy una aventura intelectual realizada con escasos medios. En ciencia, llegar a una conclusión genera a su autor una gran satisfacción. Si además esa conclusión resulta ser una novedad, representa un progreso pero, en cualquier caso, el simple hecho de la indagación constituye un reto apasionante...*

Este tratado es pues, una narración histórica del proceso humano de descubrimiento del universo, pero también sugiere nuevas claves para mejor comprender su comportamiento mecánico y entender su secular equilibrio dinámico.

Una mayor información sobre este libro puede obtenerse en el portal de la editorial: <http://www.editorialarpegio.com/>. Dispone el tratado también de un portal propio en Internet: <http://imagouniversi.com/>, y ha sido realizado un video de presentación que puede consultarse en Internet: <http://vimeo.com/62247544>.

Para terminar, y como testimonio del trabajo realizado, de nuevo recordaremos a Albert Einstein: *Los años de búsqueda en la oscuridad de una verdad que uno siente, pero que no puede expresar, el deseo intenso y la alternancia de confianza y desazón, hasta que uno encuentra el camino a la claridad y comprensión, sólo son familiares a aquél que los ha experimentado*⁴.

Muchas gracias por su atención.

Gabriel Barceló Rico-Avello
Madrid 30 de mayo de 2013

⁴ EINSTEIN, Albert: *Los Orígenes de la Teoría General de la Relatividad*, conferencia impartida en la Fundación George A. Gibson, en la Universidad de Glasgow, el 20 de junio de 1933. Publicada por Jackson, Wylie and co. Glasgow, 1933.