

TEXTO: HUGO CERDÀ FOTOS: MÓNICA TORRES

ENTREVISTA



# RAMÓN LAPIEDRA

Físico teórico

Hablar con Ramón Lapiedra (Almenara, Castellón, 1940) pocos meses después del empacho einsteiniano en el que se convirtió 2005, Año de la Física, resulta de lo más digestivo. Entiéndase bien. Tras leer, escuchar y ver las decenas de reportajes, entrevistas, programas de radio, conferencias y documentales televisivos a que ha dado lugar la efemérides, uno llegaba a final de año con el gaznate atravesado de teorías de la relatividad, efectos fotoeléctricos, continuos espacio-tiempo y constantes cosmológicas. Una indigestión científica en toda regla. Charlar con Lapiedra, un físico teórico como Einstein, ayuda a deglutir la avalancha de información y sacar alguna conclusión. La más importante, que las elucubraciones sobre el funcionamiento de la Naturaleza o el origen del Universo mantienen relaciones inadvertidas pero reales con los aspectos más mundanos de la sociedad. Tan sólo hay que tener la curiosidad para saber encontrarlas. En esta entrevista Ramón Lapiedra, catedrático de Física Teórica de la Universidad de Valencia, nos descubre algunas.

## “NUESTRA SENSACIÓN DE LIBERTAD INTERIOR PODRÍA SER LA EXPRESIÓN DEL INDETERMINISMO CUÁNTICO”

**No parece mala idea empezar la entrevista a un físico teórico hablando precisamente sobre el principio del Universo.**

**¿Qué saben los científicos sobre el origen del cosmos?**

Sobre el origen no demasiado; sobre lo que ocurrió cuando el Universo tenía  $10^{-43}$  segundos hasta el presente se sabe bastante. Según la teoría cosmológica más comúnmente aceptada, el Universo se originó en una gran explosión, el famoso *big bang*, que ocurrió hace unos 13.700 millones de años. Desde entonces, el Universo no ha dejado de expandirse y, por tanto, de enfriarse. A partir de aquí vendría toda una serie de consideraciones más técnicas que conforman la cronología conocida de la historia del cosmos: a partir de la primera diezmilésima de segundo, la aniquilación muón-antimuón, el desacoplamiento de los neutrinos, la aniquilación electrón-positrón, la síntesis del helio, la recombinación del hidrógeno, el desacoplamiento materia-radiación...

**¿Y antes de los  $10^{-43}$  segundos?** Bueno, esta expansión remontada hacia el pasado prevé la existencia de un instante original en que toda la materia del Universo observable estaría colapsada en un punto, el instante que convencionalmente hemos escogido como tiempo cero y a partir del cual contar las sucesivas edades del Universo. Pero en ese instante, la densidad, la temperatura y la presión de la materia y la energía del Universo serían infinitas, y eso no tiene sentido. Ocorre que la teoría que se encuentra en la base del modelo del *big bang*, la teoría de la relatividad general de Einstein, dejaría de ser válida en las densidades que alcanzaría el Universo cuando consideremos un instante tan lejano como  $10^{-43}$  segundos.

**De modo que se hace necesaria una nueva teoría.** Claro. Pero, antes de que ello sea necesario, la temperatura llega a ser suficientemente elevada, es decir, los fotones que están presentes son suficientemente energéticos, como para convertir la materia bariónica en una *sopa* de quarks y gluones, y la física que describe esta forma de materia ultrapasa la física de las interacciones presentes en la evolución del Universo hasta aquella primera diezmilésima de segundo.

**Usted ha hablado de una teoría cuántica de la gravitación.**

Bien, hay muchas teorías clásicas que han sido *cuantizadas* posteriormente después de la invención de la mecánica cuántica y de la teoría cuántica de campos, y siempre hasta ahora lo que se ha sacado de ahí está de acuerdo con la experiencia, no hay ninguna contradicción. Entonces, podría pasar que la teoría de la relatividad general no fuera una teoría destinada a ser *cuantizada*, pero lo más lógico es no poner barreras que separen el Universo en partes que tienen un funcionamiento totalmente distinto. Por tanto, si todas las demás partes de la física son susceptibles de *cuantización*, la relatividad general también lo debe ser. La propia teoría general de la relatividad prevé que hubo un momento en el pasado en el que el Universo tenía una densidad infinita. De manera que lo más lógico sería pensar que una teoría cuántica de la gravitación podría evitar esos infinitos. Ahora hay diversas teorías cuánticas de la gravitación. El problema no es, pues, que no haya ninguna teoría, el problema es que hay diversas y aún no hay consenso entre los científicos sobre cuál es la correcta, y tampoco está a nuestro alcance la ejecución de experimentos que puedan discriminar entre ellas. En la medida en que eso se aclare, esa teoría es la que debería describir el Universo más allá de  $10^{-43}$  segundos hacia atrás.

**Pero ¿cuál es la idea?** La idea es que el Universo surgió presumiblemente creado por una fluctuación de la espuma cuántica primigenia donde no había ni espacio ni tiempo. Es uno de los muchos Universos a los que podrían haber dado lugar esas fluctuaciones.

**Parece que nada estuviera escrito de antemano.** Bueno, la mecánica cuántica en general no permite hacer afirmaciones ciertas, únicamente permite hacer afirmaciones, digamos, en términos de probabilidades. Esta imposibilidad general de predecir con certeza el resultado de una medida es constitutiva de la propia realidad cuántica y no la consecuencia de algún déficit superable en nuestro conocimiento del sistema físico considerado. Hasta la aparición de la mecánica cuántica, la

ciencia ha basado su estudio de la Naturaleza en la idea de que todos los fenómenos que tienen lugar están determinados por unos antecedentes previos, y que sólo es necesario conocer esos antecedentes para, aplicando unas reglas, prever la aparición de aquellos fenómenos. Que en la práctica pueda resultar difícil conseguir reunir los datos necesarios sobre tales antecedentes no significaría necesariamente que el determinismo no existiera.

**¿En mecánica cuántica no es así?** En general, en el mundo cuántico no existen unos antecedentes en la realidad cuyo conocimiento pueda permitirnos hacer predicciones con certeza de los resultados de la medida. Existe una indeterminación que tiene lugar en el mundo microscópico y puede traducirse en fenómenos de creación en ese mundo y en el macroscópico. Durante todo el tiempo desde la creación primigenia hasta ahora, y también en el futuro, el mundo mantiene una tasa regular de autocreación relativa anclada en las fluctuaciones cuánticas del mundo microscópico, amplificadas macroscópicamente aquí y allá.

**Se entiende, entonces, que la creación que supone el origen del mundo pueda no ser un acontecimiento puntual, sino que sea un fenómeno constante que se sigue produciendo hoy en día. El mundo se crea a sí mismo día a día. ¿Puede poner ejemplos de esa creación actual del Universo?** Hay razones para sospechar que los seres vivos y en particular los cerebros humanos son sistemas físicos especialmente aptos para amplificar regularmente hasta niveles macroscópicos la acausación relativa del mundo microscópico. Si esto fuera así, los humanos, en nuestra actividad cotidiana contribuiríamos dentro de ciertos límites a la creación continua del mundo.

**¿En qué se funda esa sospecha?** En lo que ahora sigue no soy ningún experto, pero se sabe que las cantidades de neurotransmisores implicadas en la sinapsis neuronal de los humanos y la energía de estímulos exteriores destinados a hacerse conscientes, pueden ser tan pequeños que entren en el reino microscópico regulado por la mecánica cuántica o, alternativamente, son del orden de las pequeñas fluctuaciones clásicas del azar en la materia y la energía del ambiente y del propio, cuerpo. En ambos casos, el resultado final sería la imposibilidad de predecir totalmente el comportamiento humano.

**La morada del libre albedrío.** Tal vez. Si lo que hemos dicho antes se demostrara cierto, cabría la posibilidad de que el indeterminismo cuántico se manifestara en nuestro funcionamiento psíquico. Nuestra sensación de libertad interior podría ser la expresión de esta indeterminación y no la pura ilusión generada por nuestra incapacidad para conocer los antecedentes necesarios en un mundo determinista. Con esto no quiero decir que no existan comportamientos humanos que estén regulados. Muchas cosas de las que hace una persona son realmente predecibles, y cabe esperar que a medida que avancemos en el progreso de la fisiología seremos capaces incluso de hacer predicciones mayores. Pero creo que, superpuesta a estas regularidades de funcionamiento y de manifestación humana, existe también la capacidad de crear.

**¿Crear como crea un artista?** Sí. Siempre he pensado que cuando se habla de “creación” artística, más que de una metáfora, se trata de la descripción de una realidad. Realmente un verdadero artista lo que hace no es producir cosas, que también las produce, sino que de vez en cuando crea. Producir es formar algo a partir de una materia previa; crear es formar algo, no de la nada, sino a partir de un material previo insuficiente al que se le añade algo. El artista crea a partir de antecedentes, pero antecedentes que no son suficientes, creando verdaderamente una nueva realidad que no preexistía totalmente antes de su actividad creadora. Y, además, aquello que se crea tampoco es cualquier cosa; lo que se crea está necesariamente entre las diversas alternativas posibles preestablecidas, una u otras.

“HASTA LA APARICIÓN DE LA MECÁNICA CUÁNTICA, LA CIENCIA HA BASADO SU ESTUDIO DE LA NATURALEZA EN LA IDEA DE QUE TODOS LOS FENÓMENOS QUE TIENEN LUGAR ESTÁN DETERMINADOS POR UNOS ANTECEDENTES, Y QUE SÓLO ES NECESARIO CONOCERLOS PARA, APLICANDO UNAS REGLAS, PREVER LA APARICIÓN DE AQUELLOS FENÓMENOS”

**Si el comportamiento humano individual no está determinado, ¿lo está el colectivo?** Bueno, ésa es la eterna cuestión de si la historia la hacen los pueblos, la hacen unos pocos individuos relevantes, o, incluso, no la hace nadie porque está perfectamente determinada desde el principio.

**¿Cuál puede ser la respuesta?** Creo que según sea el período histórico considerado, caótico o estable, puede ser verdad una u otra de las dos siguientes alternativas: que la historia la hacen los individuos, o que la hacen los pueblos. En el primer caso, el del período caótico, las acciones creativas de un grupo reducido de individuos, expresión de una singular amplificación macroscópica de la acausación cuántica, podrían tener un mayor impacto sobre el devenir histórico. Así, la historia humana sería una pieza más de la creación continua del Universo de la que hablábamos.

**¿Y en los periodos estables?** En los períodos estables, las acciones y propuestas creativas de unos pocos se verían allanadas y neutralizadas por la tendencia social mayoritaria. Si nos referimos a un período histórico cercano a nosotros, no hubiera sido lo mismo para un partido político cometer ciertos errores en la época más inerte de la dictadura, que cometer errores similares en la vorágine de los pocos años que duró la transición.

**¿La revolución como período de máxima creatividad?** Hombre, parecería que la creación estaría más relacionada con

eso, con las revoluciones, pero no necesariamente porque también las revoluciones son a veces muy engañosas. Das un salto muy grande hacia delante y eso provoca tal reacción que al final vuelves atrás y acabas efectivamente modificando la sociedad pero a lo mejor no en la dirección que tú pensabas. Ya he dicho en alguna ocasión que estoy convencido de que las revoluciones sociales, entendidas como cambios sociales rápidos y de entidad que se mantienen, son trivialmente imposibles.

**Entonces, ¿cómo se consiguen los cambios sociales duraderos?**

Las pautas culturales básicas que una persona interioriza para enfrentarse al mundo en el que vive son útiles mientras se mantienen las condiciones originales. Pero cuando se producen cambios externos, esas pautas básicas, que se han vuelto inservibles, con su tendencia a la fosilización en la mente del adulto, pueden convertirse en un estorbo. Se producen desajustes temporales; las respuestas interiorizadas están obsoletas, ya que han cambiado los problemas objetivos a los que pretendían hacer frente. La fosilización de esos patrones en el cerebro dificulta el cambio social y la adaptación a la nueva situación. Esta resistencia interna de las personas al cambio es una de las razones del conservadurismo social.

**¿Cuál es la solución?** Hay que actuar en la edad infantil, cuando todavía las pautas culturales no están fosilizadas, ni las conexiones sinápticas definidas. Los adultos difícilmente van a cambiar sus pautas y valores básicos de conducta para adaptarse a la nueva realidad; en cambio, a los niños se les puede educar en esos nuevos parámetros. De ahí la necesidad de fomentar el espíritu crítico. Hay que crear un ambiente social que valore las propuestas de las personas especialmente críticas y creativas de las que hablábamos antes.

**Antes ha nombrado dos etapas de la historia de España, el franquismo y la transición, en las que usted luchó por la consecución de la democracia. El sistema político español actual ¿es el que ustedes soñaban durante el franquismo?**

Hombre, supongo que un demócrata advertido hubiera podido saber que esto es lo que podría recibir; esto o una cosa mejor, pero siempre sin pensar en paraísos en la tierra. Se puede desear más solidaridad, más transparencia, más implicación de la gente, pero plantearse como objetivo construir paraísos en la tierra no es únicamente imposible, sino que es muy peligroso. La democracia política, allá donde ha conseguido implantarse mínimamente, es un sistema óptimo para gestionar el cambio y el conflicto social, pero un sistema que nunca queda totalmente garantizado y que por eso mismo es preciso que todos lo preservemos y promovamos con insistencia especial.

**Usted fue rector de la Universidad de Valencia durante un período crucial, 1984-1994. Ahora la universidad española también vive una situación de cambios derivados del proceso de armonización europea. ¿Cómo lo ve?**

No sigo de cerca la evolución de la política universitaria. Pero, vaya, creo que el sistema universitario español ha hecho grandes progresos y creo que eso va a continuar. Y estaría muy bien que en esa línea las universidades llegaran a ser más autónomas de lo que son, pero también más responsables.

## MUY PERSONAL



**¿Algún político español por quien sienta admiración?**

Admiración no sería la palabra.

**¿Respeto?**

No. Respetar, respeto a muchos políticos. No soy de los que dicen esa frase insultante “todos los políticos son iguales”. Conozco a muchos políticos que son personas honestas. Aparte de eso, creo que ha habido grandes políticos últimamente. Mucha gente puede estar de acuerdo en nombres como el de Suárez, el de Felipe González o el de Jordi Pujol.

**Durante sus muchos años como rector, ¿no pensó nunca en dar el paso a la política?**

Cuando terminé como rector me hicieron algunas ofertas, pero yo tenía una enorme necesidad personal de volver a mi condición de profesor e investigador. A pesar de que tenía un gran duda interior sobre si me podría acoplar a la vida universitaria después de 10 años como rector, y recuerdo que pensé que si no resultaba tal vez consideraría las ofertas para entrar en política. Pero lo cierto es que desde el primer momento me sentí bien como profesor.

**Usted pasó nueve meses en prisión por difundir propaganda comunista durante el franquismo.**

No, creo que fueron siete y pico.

**Ha comentado que a partir de ahí modificó su orientación política.**

Sí, comencé a ver que la teoría no se ajustaba a lo que ocurría de verdad. Se estaba vendiendo un paraíso en la tierra, uno de tantos que se han vendido a lo largo de la historia. Fue una lenta deriva cuestionando cada vez más y más cosas hasta recalar en lo que soy hoy: una persona con un ideario socialdemócrata. No soy miembro de ningún partido, pero ése sería mi ideario político.

**¿Un programa de televisión que no se pierda nunca?**

Me pierdo muchos. La televisión la utilizo para ver algunos telediarios y cine, y raramente veo algunos documentales.

**¿Es pesimista u optimista sobre el futuro de la humanidad?**

Pesimista no soy porque siempre hay muchas puertas abiertas, pero la de ahora es una situación muy complicada. Avanza imparable todo un escenario bastante amenazador y digno de que todos citemos como una tarea prioritaria el hacerle frente: a la miseria, a las guerras, al fanatismo, al cambio climático...

**¿Qué piensa de la Alianza de Civilizaciones?**

No me parece ningún disparate. Me parece que es una cosa que en sí es positiva; mucho más difícil de articular y de hacer realidad que de enunciar.