

Lee Smolin habla sobre *El renacer del tiempo*

Transcripción y traducción de [José Angel García Landa](#)

Universidad de Zaragoza

2013

[Lee Smolin en conversación con Robert J. Sawyer](#), 29 de abril de 2013. Biblioteca Pública de Toronto.

Robert J. Sawyer: Es un placer especial presentar a mi viejo amigo Lee Smolin. Tengo la alegría de conocer a Lee desde hace bastantes años, nos hemos encontrado por casualidad en diversos congresos y cosas interesantes; es uno de los fundadores y profesores titulares del instituto Perimeter de física teórica de Waterloo, Ontario; nació en la ciudad de Nueva York, y es autor de varios éxitos de ventas anteriores, probablemente el más famoso y polémico sea *Las dudas de la física en el siglo XX* (*The Trouble with Physics*). Y su libro del que hablaremos esta noche es *Time Reborn* (*El renacer del tiempo*), que como iremos viendo a lo largo de la velada, es por lo menos igual de polémico que *Las dudas de la física en el siglo XX*, y está despertando mucho interés entre los profanos y también mucho interés profesional, porque dice algo que va contra el paradigma hoy dominante en la física. Permítanme que les presente a mi amigo Lee Smolin.

Lee Smolin: No sé por qué ha de ser polémico. Como diría mi madre, la única gente a la que molestará mi libro es a la gente que cree que hay verdades fuera del tiempo, pero apenas hay gente de esa.

RJS: Bien, Lee, hoy llevo el tiempo muy en mente porque resulta que es mi cumpleaños...

LS: Felicidades.

RJS: ¡Gracias! Y no se me ocurre mejor manera de pasarlo que con un amigo, teniendo una conversación intelectual interesante. Y dado lo muy presente que tengo el tiempo, y dado que la primera palabra del título de tu libro es "el tiempo", probablemente deberíamos definir los términos que usamos. Así que, para Lee Smolin, físico, ¿qué es el tiempo?

LS: La actividad del tiempo es el proceso que genera el futuro a partir del presente. Así.

RJS: ¡Muy bien! Vale, mirémoslo de este modo. Como digo, es mi cumpleaños. El

cincuenta y tres cumpleaños. Así que hace cincuenta y tres años nací, y todos los acontecimientos del ínterin están fijos en el tiempo, inmutables, en tu consideración. Pero ¿qué hay del futuro? ¿Está la vida de Robert J. Sawyer tallada en piedra? ¿O queda sitio para que haya cosas que me sorprendan a mí, y sorprendan al universo, en lo que queda por venir?

LS: Pues... Vamos a hablar un poco de método aquí. Porque estoy hablando como un ser humano, y me preguntas lo que pienso y te voy a decir lo que pienso, pero la sustancia del libro es que en tiempos tenía una respuesta, y he cambiado de opinión, y ahora tengo otra respuesta distinta. En un momento te digo cuáles son esas respuestas. Y el libro es una narración del camino que he seguido para cambiar de opinión. Yo solía pensar, como muchos colegas, que el futuro es completamente predecible y determinado desde el presente. Una manera de contar esto es Tom Stoppard, en su drama *Arcadia*, tenía un personaje llamado Tomasina.... No sabré decir la cita con exactitud, igual podríamos ser aburridos y leer la cita en el libro...

RJS: Pero tampoco tendremos que pagar una cuota por permisos si no la citas literalmente...

LS: ¿Veis qué clase de escritor?.... Pues hace que este personaje diga, que si fueses listo de verdad—supongo que una versión moderna sería si fueses muy muy bueno programando ordenadores, uno podría escribirse la ecuación que predeciría todo el futuro a partir del presente.... Y por tanto, el futuro está fijado, y cualquier cosa... el resto de tu vida está prefijado, el resto de mi vida está prefijado, y la de todos los demás que están aquí... Y sigue diciendo, aunque nadie pueda ser tan listo como para escribir ese programa de ordenador, la matemática que le subyace debe existir, aunque pudieras, y por tanto... no tiene remedio.

RJS: Correcto.

LS: Bien, pues eso era lo que se solía llamar la perspectiva científica sobre el mundo, que se desarrolló a partir de la obra de Newton y de los desarrollos posteriores de Einstein, la teoría cuántica, y demás. Creo que se derrumba. Ha sido magnífica hasta donde llega, restringiéndola a trozos pequeños del universo, es una suposición magnífica si estás controlando todo en el laboratorio, que puedas posiblemente determinar los diez minutos siguientes antes de que las cosas te lo desbaraten todo entrando desde afuera... Pero no creo que sea la conclusión correcta cuando se aplica al universo en su conjunto. Así que no, creo que el futuro está abierto, y que esto es una perspectiva científica sobre el mundo: no es que me esté poniendo místico, no me pongo romántico, no estoy diciendo que vivamos en un universo que sea amistoso con nosotros.... pero creo que vivimos en un universo que es mucho más amistoso para con nosotros que el que habíamos concebido.

RJS: Es cierto que cuando yo iba al instituto nos enseñaban en clase de física que si

conocías el momento y la dirección de todas las partículas, y el principio de incertidumbre de Heisenberg y demás, que podrías predecir el futuro. Y también me enseñaron que vivimos en un universo en bloque, que era como si...

LS: ¿En el instituto te enseñaban eso?

RJS: Era un instituto bueno, sí, y un gran profesor de instituto, George [Wandry?]... como si todo el tiempo fuesen fotos fijas de película, una encima de otra, y que "ahora" resultaba ser nada más la foto que estaba iluminada, pero igual que cuando estás viendo *Casablanca* (pongamos) por primera vez, no hay ambigüedad sobre qué iba a pasar, en un rollo, sabes, Ilse va a irse o a quedarse con Rick al final, estaba tan fijado como el momento que resultas estar percibiendo como "ahora" — y tú dices que de hecho no lo está, que has llegado al convencimiento de que no es así, que no es tan cubista la manera en que se concibe la realidad.

LS: Sí, y eso es así por dos motivos. Un motivo es que ya no basta con preguntar cuáles son las leyes de la naturaleza. Ésta ha sido la misión de la ciencia, y en particular de la física, durante tres siglos, preguntar cuáles son las leyes de la naturaleza. Y en eso hemos avanzado mucho, en especial en el siglo XX e incluso un poquito en el XXI. Pero una vez sabes cuáles son las leyes de la naturaleza, surge otra pregunta: ¿por qué *esas* leyes? ¿Por qué está allí el electrón? ¿Por qué hay electrones, y protones, por qué pesa el electron mucho menos que el protón, por qué pesa el neutrón sólo un poco más que el protón, y por qué hay gravedad, y por qué la gravedad es ... hay docenas y docenas de preguntas así, que van sobre por qué hay estas leyes, cómo eligió la naturaleza, cómo eligió el universo estas leyes, en lugar de otras leyes diferentes que podemos imaginar fácilmente. Y cuando haces esa pregunta, te das cuenta de que se te plantea una elección: inmediatamente te conviertes en un místico de una u otra clase, incluso un místico teológico, o un místico matemático, y dices, hay alguna razón profunda, tal, tal, y tal.... detrás de su comprensión, de por qué tal conjunto de leyes—y entonces estás fuera de la ciencia. O te construyes una fantasía de que hay un número infinito de otros universos, con otras leyes posibles, y que sólo es que resulta que estamos en éste. Y te sales de la ciencia, con toda seguridad.... podemos hablar de esto más tarde, si hay alguien que no está de acuerdo. *O bien*, te enfrentas al problema de explicar auténticamente, de alguna manera científica, cómo llegaron las leyes a ser lo que son. Y estoy convencido de que la única manera posible de hacer eso es si cambian con el tiempo—si las leyes no están fijas, si pueden cambiar con el tiempo. Esto en realidad lo entendió un filósofo muy inteligente, Charles Sanders Peirce, en la década de 1890, pero nos ha costado mucho a algunos científicos de la época actual empezar a pensar así. Las leyes, si pensamos así, tienen que tener una historia, como todas las demás cosas que comprendemos. Y si tienen una historia, entonces cambian, y entonces no puedes predecir el futuro, porque podrían cambiar otra vez.

RJS: Vamos a hablar ahora de un par de cosas más. En el prólogo hablas de la filosofía y

de los filósofos, y entre las credenciales académicas de Lee, aparte de las que hemos mencionado, es que tienes un nombramiento en el departamento de Filosofía, aquí en Toronto.

LS: Y bien orgulloso que estoy.

RJS: Me alegro por tí. Eres un filósofo que no te pregunta ni una frase de eso, una cosa fantástica.

LS: No, en serio, los admiro muchísimo, y ser admitido... Normalmente me sentía como un invitado en la casa de la filosofía, como que vienes a cenar pero no puedes quedarte.

RJS: Y éstas son cuestiones filosóficas fundamentales. Yo soy demasiado novelista como para no querer avanzar gradualmente de modo lineal hasta la gran revelación, hasta las leyes de la física que tú crees que pueden cambiar, así que vamos a hablar un poco de una cosa que has dejado a un lado, ya que el paradigma predominante, al menos desde luego en la ciencia ficción, es ahora mismo este multiverso, que existen todos estos universos paralelos, y realidades paralelas, todo un escaparate de universos, y que sólo resultamos ser uno más entre esta multitud. Y esta idea se filtró a la ciencia ficción a partir del terreno de la física, hace veinte, treinta, cuarenta años. Hace cincuenta años. Y ahora nos dices que es un error comprar esa idea...

LS: Bueno, lo que les digo a mis amigos cuando empizan a ir por allí, les digo, "Mira, la ficción es mejor cuando la hacen los profesionales, y os puedo presentar a uno..."

RJS: ¡Jaja!... Pero salió del mundo de la física, esta noción de los universos paralelos, universos múltiples... De hecho, como solución a ese problema, de por qué resulta que este universo parece tener un ajuste tan fino para permitir la existencia de química compleja, y en última instancia de la vida.

LS: Procede de algunas especulaciones de físicos, sí...

RJS: Y aún se atienen a esa... noción.

LS: Sí, sí...

RJS: Vale. Y así que una de las ideas radicales del libro es que no existen *a la vez* muchos universos alternativos—esa noción la rechazas, ¿no?

LS: Es que me hace sentir tremendamente incómodo.... porque, como científico, no podemos observarlos; y la ciencia no es sobre lo que podría ser verdad—podemos elaborar fantasías sobre otros universos, y contar historias, pero a la ciencia no le incumbe lo que *podría ser* verdad—eso te incumbe a tí, lo que podría ser verdad. La ciencia va sobre lo que se puede demostrar que es cierto basándose en razonamientos que

partan de lo que es públicamente evidente.

RJS: Ya, y como un universo paralelo no puede estar relacionado causalmente con éste, entonces es irrelevante que exista o no.

LS: Sí.

RJS: Parece justo. Pero en tu *Time Reborn, El renacer del tiempo*, que por cierto es un libro magnífico, un libro *lúcido*.... ¡Tenía que insertar un pequeño anuncio suyo aquí, dame un segundo!

LS: No hay por qué, pero te lo agradezco, jeje....

RJS: ¡Jaja! Ahora hay muchísima gente leyendo libros de no ficción de ciencia, tenemos aquí en el público a Dan Falk, que ha escrito un libro magnífico sobre el tiempo, por ejemplo, está Brian Greene, y otros que han hecho libros excelentes, Walter Hannah también aquí en Toronto... Éste es una lectura lúcida, clara, completamente absorbente de principio a fin... Y lo que tiene de fascinante es cuántas ideas reventadoras de paradigmas vas dejando caer por el camino, lo que podríamos llamar finales de capítulo con suspense, como en las series de TV multicapítulos... Porque aunque los rechazas como una irrelevancia, los universos múltiples simultáneos a éste en el que estamos, gran parte de la argumentación se refiere a una *sucesión* de universos, uno tras otro, e introduciendo una noción darwinista de evolución en la cosmología.

LS: Bueno, ésa es una de las ideas que ilustran el tema básico. Y el tema básico es que si contemplamos la hipótesis de que las leyes de la naturaleza han evolucionado en el pasado, uno puede hacer la hipótesis de cómo evolucionan. Y esas hipótesis sobre el pasado se pueden comprobar mediante observaciones del pasado, observaciones cosmológicas y otro tipo de observaciones. Mi propia historia comenzó con la selección natural cosmológica, a finales de los ochenta y en los primeros noventa, y esa teoría hizo algunas predicciones y esas predicciones continuaron sometiéndose a prueba experimental, y hasta ahora se sostiene. Pero no es mi propósito primordial en el libro el tratar esta teoría; esta teoría es un ejemplo de que puedes hacer más preguntas y de manera más científica haciendo algo que podría parecer contraintuitivo, a saber, pensar que las leyes pueden ser variables con el tiempo, en lugar de pensar que las leyes de la naturaleza son reyes trascendentes y perfectos, que viven fuera del tiempo. Que es lo que yo pensé durante años, y por eso fui a la ciencia, que tendría el privilegio de descubrir esas leyes trascendentes. Pero ahora me parece un concepto tan raro, pensar que hay leyes fuera del tiempo... ¿cómo podrían actuar? Las leyes están quietas fuera del tiempo pero actúan sobre cada pequeña molécula de ese vaso de agua y sobre el hielo, haciendo que se funda, y todo igual así, pero están fuera del tiempo, así que ¿cómo puede ser que las moléculas sepan que las leyes están allí, y cómo saben las leyes actuar sobre las moléculas que corresponde y no sobre las que no corresponde, porque si hiciesen que se funda el vaso tendríamos un problema serio. Así que he llegado al punto en el que lo

que solía ser la típica idea metafísica de mi profesión, la típica fantasía metafísica según creo—no de todo el mundo, claro, pero sí de muchos—no tiene ya ningún sentido. ¿Cómo puede haber algo que esté fuera del tiempo?

RJS: Bien. Y entonces, si las leyes de la física han cambiado con el tiempo, ése es el postulado de este libro, que las leyes de la física han cambiado, ¿cómo eran antes, y cómo han cambiado en el curso de la existencia de este universo en concreto?

LS: Bueno, no creo que hayan cambiado en el curso de este universo en concreto. Porque eso se puede comprobar; hay observaciones de galaxias muy distantes y de medios muy distantes hace mucho tiempo, porque le cuesta a la luz miles de millones de años luz llegar desde allí hasta aquí, y mediante esas observaciones podemos comprobar si los electrones tienen las mismas masas, las mismas propiedades que las que tienen en nuestro universo—en nuestro planeta, y sí que parece que las tienen. Pero entonces llegamos al Big Bang, y el Big Bang en la cosmología estándar en la cosmología del siglo veinte, se planteaba como "el primer momento del tiempo". Pero al casar la teoría de la relatividad con la teoría cuántica, descubrimos—esto es mi trabajo habitual—estoy intentando desarrollar esa metáfora del matrimonio, pero soy como el cura que intentó casarlos pero que siguen volviendo, porque no te salió muy bien... En fin, que al completar las revoluciones del siglo XX combinando la relatividad con la teoría cuántica, no tenemos una aproximación totalmente verificada a la gravitación cuántica, pero todos y cada uno de los procesos parciales que tenemos hacen pensar que hay tiempo antes del Big Bang. Que el Big Bang no fue el inicio del universo sino que fue una transición, fue una especie de gran explosión, y que había cosas antes, había un universo antes. Y es natural pensar que en las condiciones extremas de esa fantástica explosión, el universo entero es como si se fundiese un tanto, y luego volviese a congelarse. Si ves la fijación de las leyes como hielo que se congela, entonces el universo lo aprietas y se calienta y lo aprietas, y se calienta y se funde; y luego se vuelve a congelar. Y en ese momento de fundirse las leyes podrían haber cambiado.

RJS: Y esta es la tesis principal del libro, que es concebible que las leyes hubieran tendido valores diferentes de los que tienen, que la ratio entre protones, electrones, las cuatro fuerzas fundamentales, las ratios entre sus fuerzas podrían haber sido algo diferentes y, de modo arbitrario, son ahora lo que son... Pero, volviendo a lo que iba yo hace un rato, hay una presión selectiva que inclinó las cosas hacia este tipo de universo.

LS: Esa es la cosmología de la selección natural. No es la única idea que describo y que tomo en consideración en el libro, pero es la mejor...

RJS: Sí, pero estamos yendo demasiado deprisa... ¡primero una y luego otra, Lee!

LS: OK, ya llegaremos allí.

RJS: Vale, ¿de qué idea quieres que hablemos de las del libro?

LS: Sí, hay una idea de la que quiero hablar, de las del libro, pero tu tienes prioridad, ya llegaremos allí.

RJS: Esta idea fascinante, que va en contra de lo que nos enseñaron a la mayoría de los que no cogimos la carrera de física, que estas leyes son inmutables—esa cuestión de si tienen variantes posibles, es una idea nueva para la mayoría de la gente, así que pienso que los tenemos que llevarlos por ella un poco, y cómo el proceso selectivo... A lo que voy, es la idea más interesante del libro, una de las ideas más interesantes, es la de qué es lo que estaba seleccionando el universo—y no estaba seleccionando buscándonos a nosotros, para nada.

LS: No podía estar seleccionando buscándonos a nosotros, porque no jugamos ningún papel en la manera en que se reproduce el universo. Yo me preguntaba cómo se seleccionaron las leyes de la naturaleza, y tenía un barquito velero—esto era hacia 1988 o 1989—e iba navegando por allí y un amigo, Bart Cooker, me dijo que debía pensar un poco en este problema. Y yo pensé que las leyes se seleccionan de entre un amplio catálogo de leyes posibles, y se seleccionan de una manera muy particular y muy inhabitual. Porque sabemos una cosa interesante sobre las leyes que se seleccionaron, y es que tienen una forma, y en concreto las masas de todas las partículas resultan tener valores tales que resulta de ellas un universo muy complejo e interesante. Resulta que si las leyes se hubiesen escogido al azar—podemos centrarnos sólo en los valores de las masas de las partículas—si se hubiesen escogido al azar, el universo sería aburrido. Nunca habría habido galaxias, nunca habría habido estrellas, nunca habría habido gran cosa salvo hidrógeno gaseoso... Y toda la historia compleja del universo, que conduce a disposiciones complejas en todas las escalas, desde las galaxias hasta las moléculas que forman nuestras células, toda la belleza y complejidad de ese universo resulta de una sintonización muy especial de los valores de las masas de las partículas. Y yo me pregunté, ¿cómo habrá podido ser eso? Y pensé, ¿hay un lugar en la ciencia donde haya un proceso que explique de modo científico cómo se eligieron las cosas de manera que resulte una alta complejidad? Y pensé que el único sitio en el que sucede eso es la biología, en la selección natural. Así que pensé, ¿puedo robarle...?— porque la ciencia es muy bueno, si hay un método que funciona para un problema, es muy buena idea robarlo para atacar otro problema. Así que, ¿puedo robar la metodología de la evolución y aplicársela a la cosmología? Bien, pues qué necesitas, necesitas que un universo sea capaz de reproducirse, necesitas que haya información codificada que cambia ligeramente cuando una cosa se reproduce, y que determina lo bien que se reproduce. De modo que los valores de las masas de las partículas pueden ser como los genes. ¿Y cómo podría reproducirse el universo? Bien, había una idea ya que rodaba por allí y que yo podía tomar prestada, de Johnny Wheeler y Bryce DeWitt, que igual no les suenan los nombres pero son los grandes pioneros del campo de la [gravedad cuántica](#), del casamiento entre la relatividad y la teoría cuántica. Y los dos a principios de los años 60 habían concebido esta idea—que tiene que ver con los agujeros negros. Si una estrella se derrumba y se convierte en un agujero negro, hay un horizonte del cual no puede salir

ninguna luz. Pero preguntémonos qué sucede dentro de ese horizonte. La estrella pasa por el horizonte y ya no la podemos ver más. Y se sigue volviendo más densa cada vez y cada vez más densa, y lo que pasa según la relatividad general, según la teoría de la relatividad general de Einstein, es que en un breve espacio de tiempo se comprime hasta una densidad infinita; y entonces, según la teoría de la relatividad general, el tiempo se detiene.... porque las ecuaciones ya no pueden procesar más información cuando las cosas son infinitamente densas, así que el tiempo se para sin más—según las ecuaciones de la relatividad general. Bien, pues según las mismas ecuaciones, el tiempo comienza en el Big Bang. Así que han pensado que, si añades algo de incertidumbre de la mecánica cuántica, la parada no es una parada completa—es un rebote. Y así la estrella que se ha colapsado hasta una densidad casi infinita explota otra vez. Y esa explosión crea algo así como un nuevo Big Bang—pero está en una región del futuro que no podemos ver, porque sigue existiendo el horizonte del agujero negro... —¿se entiende lo que digo?

(Asentimientos)

RJS: Toronto. Son gente valiente.

LS: Lo sé, por esto estoy tan orgulloso de vivir aquí... en serio. Soy un inmigrante muy orgulloso.... Pues se crea un nuevo universo hacia el futuro a partir de donde estaba el agujero negro. Y éste es un método de reproducción de universos—y Johnny Wheeler ya había hablado de eso, y había hablado de cambios en las leyes de la naturaleza, que quizá se "reprocesarían", según lo llamaba él, al suceder eso. Así que yo construí sobre eso, y sólo tuve que añadir que las leyes tendrían que cambiar sólo mínimamente, con una acumulación de efectos de modo que los universos hijos son casi idénticos a los progenitores con sólo mínimas diferencias, de manera que pueda haber selección de rasgos. Así que si somos un universo típico, y tenemos un universo progenitor, ¿tuvo ese universo progenitor muchos hijos, o pocos hijos? Bien, esto lleva sucediendo muchas generaciones, así que es más probable que seamos los hijos de un universo que tiene muchos hijos, más bien que los hijos de un universo que sólo tiene un hijo. Porque esos universos que tienen muchos hijos predominan. Es igual que en Darwin. Como seres vivos de la tierra somos descendientes de millones de generaciones de seres que proliferan y se reproducen. Así que a nivel universal debemos ser los descendientes de universos que consiguen reproducirse muy bien, más bien que otras opciones. Eso significa un universo que contiene muchos agujeros negros, y esa es la predicción de la que hablaba Robert—que las leyes de la naturaleza están sintonizadas de modo que produzcan muchos muchos agujeros negros. Ahora bien, ¿por qué semejante universo habría de sernos favorable?—¿Es eso lo que preguntabas?

RJS: Cierto—vamos a eso, sí. Parecemos ser irrelevantes para este proceso.

LS: Parecemos ser irrelevantes para el proceso, pero, para tener un agujero negro, necesitas una estrella con muchísima masa. Una estrella que al final de su vida explota como supernova pero que deja suficiente masa sobrante de modo que se derrumbe la

estrella y produzca un agujero negro. Para hacer una estrella tan masiva necesitas una gran nube de gas que esté realmente frío—porque cuando las cosas están calientes, se expanden. Ya sabéis, cuando calientas aire, se expande; así que si tienes una nube de gas y polvo y la calientas, se expande, así que no va a colapsarse para formar una estrella. Así que tiene que estar muy fría; necesitas un refrigerante. ¿Sabes cuál es el refrigerante?

RJS: ¿El que enfría el universo?

LS: El que enfría las nubes de gas y de polvo que se convierten en estrellas grandes y gordas.

RJS: Pues no.

LS: El monóxido de carbono. El refrigerante es monóxido de carbono, así que necesitas carbono, y necesitas oxígeno. Y por eso el universo está lleno de carbono y de oxígeno, según esta teoría, y por eso es favorable para la vida—como producto colateral.

RJS: ¡Pues sí que tenemos suerte! Vale, tenemos una sucesión de... con la metáfora darwinista, bueno, te preguntaría ¿no falla ahora la metáfora darwinista? Hubo un origen de la vida en la Tierra—según a quién le preguntes fue hace 3.800 millones de años, o 4.000 millones de años—antes de lo cual no había nada de vida en absoluto. Esta cadena de universos antepasados, ¿se extiende hacia atrás infinitamente, o tuvo un comienzo?

LS: No lo sé.

RJS: ¡Jaja! Vale entonces.

LS: No tengo por qué saberlo. Soy un científico. Sólo tengo que hacer avanzar el tema unos cuantos pasos.

RJS: Unos pocos pasos... La cuestión filosófica allí es si el tiempo tuvo un principio.

LS: Ya... Sabes, en ciencia hay un momento, en cualquier época de la ciencia hay preguntas que se han respondido, otras que eran demasiado profundas para responderlas, y hay preguntas que eran justo las adecuadas, preguntas que nos hemos vuelto capaces de responder recientemente. Y hasta ahora hemos estado hablando de éstas. Pero "¿Tiene el tiempo un principio?" es demasiado profunda, me parece. Pero puedes hacer algo de ciencia ficción: volveré en quinientos años, y entrevistaré a alguien.

RJS: Eso haré, y esperemos obtener así la respuesta a eso... Bueno, en realidad quiero volver atrás un par de años, en un momento volvemos al libro, pero por darle otro sabor a la cosa por un par de minutos—tú comenzaste como físico, tu interés por la física comenzó leyendo a Albert Einstein de adolescente. Cuéntanos eso, cómo supiste de Einstein antes de estudiar física, antes de ver un manual de física.

LS: Bueno, yo había dejado el instituto, pero aprendí muchas matemáticas antes de dejarlo. Y me interesé en la arquitectura por Buckminster Fuller—¿saben todos quién es? Es un gran arquitecto visionario que he tenido el privilegio de conocer. Y me fascinaron sus cúpulas geodésicas y me fascinó la idea de estirarlas en forma de salchicha, en formas elípticas... y me imaginé que podías coger los triángulos que forman la cúpula geodésica y hacer cualquier superficie usando triangulitos unidos, y me gustó... Al haber dejado el instituto necesitaba un trabajo, así que me vino esta idea de diseñar recubrimientos para piscinas, hechos de cúpulas geodésicas estiradas, porque muy pocas piscinas son redondas, así que anuncié en los periódicos que hacía esto y empecé a estudiar cómo hacer estas cúpulas geodésicas estiradas para cubrir piscinas, de modo que no se cayesen... porque eso sería mala cosa... Y las matemáticas que necesitaba, fui a la biblioteca y necesitaba unas matemáticas que se llaman cálculo tensorial. Saqué varios libros sobre eso y resulta que en todos los libros había un capítulo sobre la teoría de la relatividad general—porque son las mismas matemáticas que usó Einstein. Así que me interesé por la relatividad, y saqué en la biblioteca un libro de artículos sobre Einstein. Había una cosa autobiográfica allí, unas memorias, en las que él describía cómo se introdujo en la ciencia. Y pintaba un retrato de una fantasía suya en la que había una verdad y belleza perfectas tras el velo de las apariencias, que para él era doloroso, tuvo mucha angustia existencial adolescente toda su vida. Y me resultó sugestivo, decía, la vida es breve y dura, te deja tu novia, y se te avería el cuarto de baño, y cosas de esas, pero puedes aspirar a trascender esto en un mundo de verdad bella, intentando hallar las ecuaciones que hay tras el mundo... Y eso, oye, me enganchó, y a partir de ahí empecé fuerte. Pero lo curioso es el final de la historia, y esto me lo señaló el periodista Dennis Overby, que no me había dado cuenta aunque lo tenía delante—y es que en los modelos de espacio-tiempo cuántico que habíamos desarrollado con unos amigos, una nueva gravitación cuántica, podíamos tomar una superficie curva, en ese caso la geometría del espacio, y formarla con montones de pequeños triángulos...

RJS: ... ¡como una cúpula geodésica! Sí, es fascinante... Quería darle al público una idea de a dónde has llegado, y recordarles que incluso aunque abandones los estudios, aún te puedes convertir en un físico famoso. Einstein también dejó los estudios, ¿no?

LS: No sé exactamente si los abandonó... Sí, en un momento dado, se fue andando desde en Italia donde estaban sus padres en el asunto del tendido eléctrico, hasta Suiza, y acabó por entrar en una especie de academia que preparaban para la universidad...

RJS: Sí, eso recordaba yo también. Así que, bien, tenemos este libro fascinante, *Time Reborn (El renacer del tiempo)* y postula esta noción de que las leyes de la física pueden haber cambiado a lo largo del tiempo, de hecho sostiene que *tienen que haber cambiado* con el tiempo. Una de las cosas que nos decían en clase de ciencias es que está muy bien tener una idea, pero que tiene que poderse someter a pruebas, tiene que hacer predicciones. Así que, ¿qué clase de predicciones hace esta idea, que tú y tus colegas en Perimeter o en otras partes vayáis a someter a prueba en años venideros?

LS: Bien, la selección natural cosmológica hacía dos predicciones, que publicamos en 1992— sólo dos, pero las dos están manteniéndose con los experimentos recientes. Son las dos muy indirectas, nos costaría mucho... pero sólo por decir de qué van: no debería haber estrellas de neutrones de más de dos veces la masa del Sol. La semana pasada se publicó un artículo en *Nature*, porque cada pocos meses o cada pocos años se descubre una nueva estrella de neutrones y se mide su masa— de modo que esta predicción habría de ser válida en cualquier momento. Y esta vez la masa de esta estrella es de 2.1 con más o menos 4, con lo cual es perfectamente compatible, está justo en el límite. La otra tiene que ver con la inflación, y no me referiré a ella, pero se sostiene con las observaciones recientes del satélite Planck. Son ejemplos.

RJS: De todos modos, el libro es fantástico, y me pregunto si estoy interpretando, pero no ha habido una aceptación universal del modelo que se presenta en el libro. Algunos de tus colegas se sitúan en posiciones contrarias a ésta. ¿Cómo los convenceremos de que están equivocados?

LS: Cuando se me ocurrió esta idea, no tenía conocimientos de astronomía a nivel serio... Y la idea de que podía haber un ajuste fino en el universo para favorecer a los agujeros negros me resultaba fascinante, pero quería saber cómo someterla a prueba... así que empecé a preguntar a astrónomos, y los astrónomos, que fueron muy amables y me ayudaron mucho. Y varios de ellos han señalado a lo largo de los años diversas maneras en que podría cambiar el Universo, maneras en que podrían cambiar las leyes del universo, para hacer más agujeros negros. Podría ser, y he dialogado sobre esto con diversos astrónomos; el más famoso es Martin Rees, el gran Astrónomo Real, próximo Astrónomo Real, de Inglaterra... y creo que todos esos ejemplos hasta ahora han sido refutados; los comento todos en el libro, algunos de ellos. Pero eso está bien, porque la idea principal que quiero demostrar con este ejemplo es que... Quiero decir, puede que yo tenga una suerte grandísima y que mi idea sea correcta, cosa que sería fabulosa... pero esta casi igual de bien estar equivocado, porque en esta profesión de la física muy fronteriza es muy difícil inventar ideas que se puedan someter a prueba. Así que sería casi igual de feliz si viese que la idea queda limpiamente refutada.

RJS: Esta idea de que las cuestiones puedan someterse a prueba era uno de los puntos principales de tu libro anterior, *The Trouble with Physics*, en lo referente a la teoría de cuerdas.

LS: Sí. Y hay otras ideas sobre la cuestión de cómo las leyes podrían haber cambiado a lo largo del tiempo que también podrían someterse a prueba.

RJS: Sí, sigue, dinos un ejemplo que podamos comprender.

LS: Mi idea favorita del libro. Mi idea favorita se llama "el principio de precedencia". Y reza así: Si hacemos ahora un experimento que se ha hecho muchas veces en el pasado,

tenemos buenas razones para pensar que obtendremos el mismo resultado que obtuvimos en el pasado. ¿Por qué habríamos de obtener el mismo resultado que obtuvimos en el pasado? Bien, parte de la idea de principios científicos es que las predicciones de las teorías tienen que ser reproducibles. ¿Pero qué hay detrás de eso? ¿Por qué podemos confiar en que obtendremos los mismos resultado en el futuro que en el pasado?

Bien, la respuesta estándar es ésta. La respuesta estándar es esta cosa rara llamada "las leyes de la naturaleza" que habitan fuera del tiempo, no cambian con el tiempo; y que por tanto actuaron para causar el fenómeno en el pasado, para hacer que el experimento resultase como resultó en el pasado, y que volverán ahora si hacemos el experimento ahora, y harán que el experimento resulte de la misma manera ahora, y las mismas leyes estarán por aquí en diez años, en mil millones de años, en cien mil millones de años, para hacer que el experimento tenga el mismo resultado. De modo que tienes que tener esta creencia mística en leyes de la naturaleza que en cierto modo habitan fuera del tiempo, y entran y actúan.

Pero aquí hay otra posibilidad. ¿Qué sucedería si, cada vez que haces un experimento, el sistema que estás haciendo mira al pasado y dice "¿Hay cosas parecidas a mí que se hayan intentado en el pasado?" —y si las hay, "Voy a escoger de una de ellas cuál fue el resultado, y les devolveré el mismo resultado que se vio en el pasado". Así que hay una única ley en la naturaleza, que es la naturaleza de los hábitos adquiridos.... la naturaleza es la adquisición de hábitos. Y eso es... bueno, podría desarrollarlo, pero se capta la idea.

¿Y cómo podría ponerse esto a prueba? Bien, tendrías que inventar una situación experimental novedosa, un sistema nuevo que no haya existido jamás en la historia del Universo, y entonces no obedecerá las leyes que pensamos que debería obedecer, diría... "Uff, pues no sé..." —y nos daría un resultado aleatorio. Todo esto hay maneras mucho mejores de decirlo, mucho más profesionales, es un proceso de mecánica cuántica, pero ya captan la idea. Así que, ¿está la gente desarrollando en los laboratorios sistemas que nunca han existido en la historia del mundo? Resulta que sí, en los esfuerzos por construir ordenadores cuánticos, ordenadores que funcionan con una lógica no ordinaria, con las leyes de la mecánica cuántica, están haciendo nuevos tipos de materia que nunca han existido antes en la historia del universo. Y esto nos brinda la posibilidad de ver si esta expectativa de que no habrían de seguir las leyes que pensamos que deberían seguir resulta ser acertada.

Yo me entretengo mucho discutiendo esto con gente que trabaja en un instituto hermanado que tenemos, el Instituto de Computación Cuántica; lo discuto con gente que trabaja allí y que trabaja en computación cuántica en otros sitios. Y dicen esto, que me parece fascinante a mí por lo menos, dicen, sabes, la primera vez que fabricamos un material novedoso, o un sistema nuevo, y hacemos experimentos con él, no se comporta según lo planeado de ningún modo. Porque los experimentos son difíciles de hacer, y cuesta montones, docenas y docenas y cientos de pruebas, hasta que los experimentos funcionan bien. Y luego ya es reproducible, y va a la baja, y empieza a funcionar, y da las

respuestas que esperas. Y yo les pregunto, y estamos en esa discusión, ¿cómo podéis diferenciar entre que el sistema no funciona bien porque no hicisteis bien el experimento la primera vez, y que no funcione bien porque no hay precedentes? Ya veremos... Pero esto os da una idea de por dónde va la cosa. Es, digo, una idea que probablemente esté equivocada—probablemente todas las ideas sobre la ciencia estén equivocadas—todas las ideas nuevas. Pero la ciencia se desarrolla mediante la invención de nuevas ideas. Y me gustaría resaltar esto, que en estas ideas sobre cómo las leyes de la naturaleza podrían haber evolucionado, idea que es bonita y sorprendente, lo que me resulta realmente interesante es que se puede someter a prueba. Esta versión en concreto, a diferencia de las otras versiones, si resulta que funciona, veremos las leyes de la naturaleza evolucionar en los laboratorios. Eso opino que probablemente sea erróneo, pero si es cierto sería un descubrimiento magnífico, de modo que pienso tiene un interés más que suficiente para investigarlo.

RJS: Es interesante lo que dices en este punto... claro que, hacen falta seres humanos para crear estas superposiciones cuánticas y estados que nunca han existido antes, y lo que altera al universo en su complacencia de proporcionar los mismos resultados una y otra vez— que la novedad en el universo es un fenómeno generado por el ser humano, ¿no? Es una cosa estupenda, que el universo que está seleccionando para favorecer agujeros negros, es ayudado por el ser humano como cómplice, por la existencia de seres pensantes racionales.

LS: Son ideas diferentes, pero desde luego creo que el universo de por sí genera novedad, y pienso que la creatividad que tenemos nosotros los seres humanos—que tú tienes la fortuna de poder desarrollar a alto nivel en tus novelas—que todos nosotros de maneras diferentes en nuestras vidas estamos inventando, creando soluciones a problemas, inventando ideas nuevas—creo que somos parte de la capacidad del universo para crear novedad. Así que creo que la imaginación no es un espejismo, no es un accidente, no es una falacia ni una fantasía; la imaginación es un órgano de importancia trascendental para los humanos, que refleja y enfoca la capacidad del propio universo de desarrollar novedad.

RJS: Cuando hablas de novedad, por dejarlo claro, ¿te refieres a cosas que no han existido nunca antes?

LS: Sí.

RJS: Ideas nuevas, estructuras nuevas, esquemas nuevos, completamente... que *a*) no han existido nunca antes, y *b*) es impredecible que fueran a existir.

LS. Correcto. Así que pienso que por ejemplo no es cierto que haya un espacio platónico que exista atemporalmente, de posibles argumentos para novelas. Algunas veces tomas algo prestado, seguro, pero de tanto en tanto inventas un argumento auténticamente nuevo que traes a la existencia, y que es algo auténticamente novedoso que luego se

reproduce, es reproducido, se publica en muchas copias, va a las mentes de la gente, y cambia el futuro.

RJS: Cosa que por cierto es una magnífica afirmación de la condición humana... Una de las cosas de las que hemos hablado en clase de física, sin embargo, es que gran parte de la física, y de la química, que es un subconjunto de la física, es reversible temporalmente —que no puedes decir, si pasas una película de un proceso físico, si está pasando al revés o pasa hacia adelante. Pero la aparición de la novedad querría decir que habría direccionalidades detectables en el tiempo, ¿no es así?

LS: Sí. Y tantas cosas de la vida, de lo que experimentamos, de lo que observamos, es irreversible, de tantas maneras.... el nacimiento de un niño, el agua al desparramarse, si desparramo esa soda, una mala palabra dirigida sin pensarlo a un amigo... hay tantas cosas que que hacemos y que experimentamos en nuestra propia vida que van sobre la irreversibilidad. Y sin embargo las leyes de la física tal como las entendemos, tal como las hemos venido entendiendo hasta ahora, son reversibles; si coges la película de algo, lo estudias a nivel atómico y haces correr la película al revés, resulta una historia posible de esos átomos. Aun cuando sea extremadamente improbable—es lo que tenemos que creer.

RJS: Sí, como una película de alguien andando hacia atrás. Sería técnicamente posible hacer eso, sólo que sería algo extraño....

LS: De comedia, de comedia.... Así que ¿cómo es que si las leyes de la naturaleza son reversibles temporalmente, hay tantos fenómenos que son irreversibles? Ésta es una cuestión que se ha desarrollado y sobre la que se ha pensado y he seguido toda la historia, parte de ella está en el libro, desde el siglo XIX en adelante... Y la gracia está en que las condiciones iniciales de nuestro universo han tenido que ser extraordinariamente improbables según la manera estándar de pensar, para que una parte tan grande de nuestro mundo no sea reversible ahora. Si las condiciones iniciales del Big Bang hubiesen sido al azar, si hubiesen sido típicas, cualquier universo hubiera seguido para siempre en lo que se llama equilibrio termodinámico, y en un equilibrio termodinámico no pasa nada que sea muy interesante, y no pasa nada irreversible; todo lo que hay son moléculas y átomos bailando por ahí, de maneras aburridas, que se pueden revertir fácilmente. Soy consciente de que aquí hay mucho más que explicar, pero el hecho de que no vivamos en ese universo de equilibrio aburrido se debe en parte como decía antes al hecho de que las leyes de la naturaleza son muy especiales, y también en parte a que las condiciones iniciales fueron muy improbables, se eligieron de una manera muy especial. Bueno, pues eso es muy raro. ¿Cómo puede ser que el universo sea improbable? Sólo hay un universo, así que, ¿cómo puede ser que la única cosa que exista es improbable que haya existido? Creo que hay algún tipo de problema allí. Y una de las oportunidades, si el tiempo es real de verdad y las leyes de la naturaleza son validables, repito, es que bajo las leyes que pensamos que son reversibles hay leyes más profundas, que no son reversibles, y que hacen cosas que no son reversibles, como traer a la existencia estructuras novedosas y leyes novedosas—a todo tipo de niveles, desde el más

fundamental... Ves, ha existido este prejuicio de que pueden surgir leyes nuevas en sociología, en biología—emergen, por así decirlo; pero que las leyes fundamentales están fijas. Y lo que yo propongo es que hay emergencia en todo el trayecto, hasta abajo.

RJS: Es magnífico. El tiempo es nuestro enemigo esta noche, pronto nos vamos a quedar sin él, pero sí tenemos un micrófono instalado en el pasillo central para gente que tenga preguntas para Lee; por favor levántense y usen el micrófono si tienen una pregunta. Y mientras la gente se dirige allí, le voy a preguntar a Lee la pregunta que tiene que hacer un escritor de ciencia ficción, que es ¿es posible el viaje en el tiempo al pasado?

LS: Sabes, en realidad estás preguntado por el futuro... porque para el futuro tengo una respuesta.

RJS: Ya lo sé... ¡dinos entonces la respuesta sobre el futuro!

LS: Si el viaje en el tiempo fuese posible... Espera, en realidad ya veo por dónde vas; que si el viaje al pasado fuera posible, entonces la gente de nuestro futuro lo estaría utilizando para venir a nosotros, y nos habríamos encontrado con el futuro...

RJS: Eso es lo que pienso, que habría una multitud de intrigas cuando Neil Armstrong puso el pie en la Luna en julio de 1969—los turistas habrían venido del futuro a mirar.

LS: Pero no es ésa la pregunta de ciencia ficción que pensaba que ibas a preguntar. Lo que pensaba que ibas a preguntar es que si podríamos hacer un experimento y podríamos ver, por mal comportamiento, si está hecho de materiales que son realmente novedosos.... podríamos decir si en el pasado ha habido civilizaciones que han inventado los ordenadores cuánticos.

RJS: Sí, es una idea excelente.

LS: Y podrías escribir un libro sobre eso.

RJS: Podría escribir un libro sobre eso, es cierto, la impronta cuántica sobre el pasado... Me extraña sobremanera que nadie haya ido al micrófono aún. ¡No es preciso que sean preguntas difíciles, jaja! Mientras el caballero se dirige al micrófono sólo les recordaré que el título del libro es *Time Reborn (El renacer del tiempo)*, que el autor es Lee Smolin, y que está en las librerías por todas partes... por todo el mundo en inglés ahora, ha salido ya una edición británica, canadiense y estadounidense. ¿Sí, caballero?

Pregunta: Dr. Smolin, ¿Sugiere Vd. que, a menos que yo pueda imaginarlo, concebirlo, pensarlo, no existe?

LS: No, creo mucho en la objetividad, soy un realista.

Pregunta: Oh... ¿Objetividad? ¿Qué quiere decir?

LS: Pienso que existe un mundo real allí afuera, y es recalcitrante ante nuestros deseos, expectativas, esperanzas y creencias.

RJS: *Recalcitrante*. Jeje... Una palabra excelente para describirlo. ¿Queda satisfecho, caballero?

Pregunta 1: De acuerdo, gracias.

RJS: Gracias. ¿Sí?

Pregunta 2: Hola. Ha mencionado Vd. que abandonó los estudios en el instituto, y parece ser por la Wikipedia que se doctoró Vd. en Harvard a los 24 años, y tengo curiosidad por el trayecto, por cómo tuvo lugar esa transición.

RJS: Graduado en Harvard a los 24 años, y dejando el instituto antes. ¿Cómo sucedió eso?

LS: Primero de todo, tuve muchísima suerte. Y tuve mucha suerte en la elección de directores, en varios puntos del camino. Pero deje que rellene un poco por qué dejé los estudios, porque es un poco menos sorprendente si se lo cuento, visto que es un poco embarazoso. Fui a un nuevo colegio experimental, como estaba en boga entonces, de hecho ayudé a fundarlo; y en la primera semana en el colegio el profesor dijo, no nos vemos como enseñantes sino como facilitadores, y os pedimos que miréis a vuestro alrededor y penséis en qué parte de la comunidad está el conocimiento que buscáis, y os ayudaremos a salir a la comunidad y os facilitaremos, os ayudaremos a buscar el conocimiento que buscáis por la ciudad. Me fui a casa y pensé en eso, y a la mañana siguiente volví y dije, el conocimiento que busco está en la Universidad. Así que, ¿por qué estoy aquí? Así que empecé a dejarme caer por las clases, sin permiso y todo eso, pero en cierto modo funcionó. Por entonces quería ser un arquitecto, como Bucky Fuller. Cuando me dí cuenta de que quería ser físico, me dí cuenta de que tenía que educarme de verdad. Y conseguí convencerles de que me dejasen entrar en un buen colegio, Hampshire College, donde descubrí a Herb Bernstein, que es un gran docente y director, sin el cual sería uno de esos empollones que van errantes por las residencias del M.I.T., y habría abandonado los estudios otra vez.

RJS, Pregunta 2: Gracias.

Pregunta 3: En *Las dudas de la física en el siglo XX*, en la página donde hablaba Vd. del tecnicolor, sugería Vd. que el bosón de Higgs está hecho de un tipo diferente de quarks...

LS: Serían los tecniquarks, por así decirlo...

Pregunta 3: Sí... ¿Sigue manteniendo Vd. esa posibilidad?

LS: Una situación muy frustrante se ha dado a resultas del Gran Colisionador de Hadrones (LHC)—que el modelo estándar de la física de partículas se verifica en todos los detalles que podemos someter a prueba, y el Higgs parece estar allí solo, único que no está compuesto de cosas más fundamentales hasta donde podemos saber de modo experimental, no hay ningún quark nuevo conocido, ninguna fuerza nueva conocida, ninguna simetría nueva conocida, nada de nada... Así que la naturaleza... desde principios de los setenta, cuando se desarrolló el modelo estándar, ha habido una plétora de ideas muy interesantes sobre qué podría haber más allá del modelo estándar, y el Gran Colisionador de Hadrones se construyó en primera instancia para nosotros, no para descubrir el bosón de Higgs, que todos creemos que tenía que existir, sino para ver qué hay más allá del modelo estándar. Y ninguna de esas ideas se ha verificado, no hay la más mínima prueba para ninguna de esas ideas... hasta ahora. Eso podría cambiar. Eso incluye, por desgracia, el tecnicolor. No sé si saben qué es el tecnicolor, pero no importa porque no hay ninguna prueba para sustentar la idea.

RJS: Siguiendo, por favor, póngase en el micrófono.

Pregunta 4: La última vez que estuvo Vd. aquí, le pregunté sobre Stephen Hawking, que había salido en el Discovery Channel diciendo que... creo que los americanos tenían una máquina del tiempo, y quería ir al futuro para averiguar si están en una buena pista para demostrar la teoría de cuerdas...

LS: Stephen tiene derecho a divertirse, y a tener el sentido del humor maligno que tiene.

Pregunta 4: Allá por el año 2000, el Libro del Año, entre los descubrimientos del año tenían un láser que era más rápido que la velocidad de la luz... creo que...

LS: En realidad, no. Aunque sería demasiado técnico para comentarlo, en realidad no es más rápido que la velocidad de la luz.

Pregunta 4: Bueno, básicamente fue por entonces cuando Stephen Hawking empezó a comentar la posibilidad de viajar en el tiempo, y me pregunto si podría comentar algo...

RJS: El Dr. Smolin quiere decir que Stephen Hawking está divirtiéndose con la gente... Creo que podemos pasar a otra pregunta.

LS: Realmente no tengo ningún comentario más allá de eso.

RJS: Gracias. ¿Siguiendo?

Pregunta 5: Tal como lo entiendo, en el universo está aumentando la entropía, así que

¿los agujeros negros son la manifestación final de la mayor entropía que podemos esperar? ¿Entonces cómo puede condensarse en una cosa muy pequeña, convertirse en una entropía alta, muy pequeño, y expandirse de nuevo otra vez? ¿Se revierte el ciclo? Querría entenderlo un poco.

LS: No creo que... A ver, para darle la respuesta completa tendríamos que estar cinco minutos aburriendo a la mayoría del público, así que sólo diré que no me parece que sea el caso, si quiere podemos discutirlo luego, encantado.

RJS: ¿Está Vd. haciendo cola, señor?

Pregunta 6: Creo que estoy buscando ahora, pensando en el bosón de Higgs, la materia oscura. En su opinión, ¿hay materia oscura? ¿Es una... materia importante?

LS: Jeje, gracias... Sería muy romántico si la explicación sobre la materia oscura fuese que no hay materia oscura y que en lugar de eso las leyes de la gravedad fuesen diferentes a escala de las galaxias y de los cúmulos de galaxias. Ése es un conjunto de ideas que para un teorizador es más atractivo, es más romántico, porque es más fundamental que sólo una partícula más que resulta que no tiene carga eléctrica con la que no hemos dado... Pero he de decir que todos los intentos de hacer buena esta explicación más profunda han sido decepcionantes... hasta ahora... aunque está esta idea llamada "[dinámica newtoniana modificada](#)" propuesta por un tal Milgrom, israelí, que parece explicar los fenómenos de cuando las galaxias parecen tener masa extra... pero la idea, al extenderla, no parece sostenerse completamente. Así que parece que la materia oscura es la hipótesis más austera. Y tampoco se ha descubierto. Así que el jurado está reunido.

RJS: Queda mucha física por hacer... ¿Caballero?

Pregunta 7: Saqué ayer el libro nuevo de la biblioteca, y me salté adelante, pensando que, si Vd. cree que el tiempo es real, profesor Smolin, cómo iba a tratar las ideas de Einstein de que no lo es. Y no tiene Vd. por qué aliviar toda mi confusión, pero parece que está Vd. cambiando la relatividad de la simultaneidad por una relatividad de forma. Y eso me llevó a pensar en la paradoja de los gemelos, vaya, si mi gemelo se va volando a la velocidad de la luz y vuelve, igual no vuelve más joven sino con una forma distinta...

LS: Un tamaño distinto. Es una relatividad de tamaños.

Pregunta 7: Y entonces, lo que dijo Einstein de que el tiempo es relativo, que todos llevamos nuestro reloj personal.... ¿Todo eso, según esta teoría, no es así?

LS: Sí que es así. Es sólo una manera diferente de presentarlo. De nuevo, esto sería difícil decirlo en un minuto. Pero mejor que pensar que los relojes van a retrasarse o acelerarse efectivamente, hay una manera alternativa de comprender la misma teoría de

la relatividad, de manera que hace las mismas predicciones, de Julian Barbour y unos colegas jóvenes, llamada [Dinámica de Formas](#). Y la idea es que en lugar de ser el tiempo relativo, el tamaño es relativo. Y podrías mover algo, volvería, y parecería que tenía un tamaño distinto, en lugar de hacer que el reloj diese otro tiempo. Pero de hecho son la misma cosa, y una manera de ver la misma cosa es pensar en un reloj que consta de una caja con mecanismos dentro, y el tic-tac es un fotón de luz que rebota de un lado a otro entre los espejos de las paredes de la caja. Si encogemos la caja, la luz rebotará más a menudo y el reloj se acelerará; si expandimos la caja, el tictac será menos frecuente y parecerá que el reloj va más despacio. Así que el mismo fenómeno de que el tiempo parece acelerarse o retrasarse se puede describir de manera diferente en la que cambian los tamaños de las cosas, de manera arbitraria. Eso es sólo por darle una idea, hay mucho más que decir al respecto, pero así le da una idea de cómo.... En la versión de la teoría de Einstein, el tamaño está fijo, pero el tiempo es relativo; en la versión de la teoría de Julian Barbour y sus colegas jóvenes, el tiempo está fijo. Y yo necesito esto para que el tiempo sea real, para que la distinción entre pasado, presente y futuro pueda tener un significado objetivo. Pero el tamaño es relativo... y resulta ser una reinterpretación de exactamente la misma teoría física. Está en el capítulo 14, creo.

Pregunta 8: Buenas tardes. Me pregunto si podemos hacer un breve excursión a cuestiones de filosofía y ciencia. Tengo un buen amigo que quería estar aquí hoy, titulado en ciencias y filosofía, y yo mismo estuve a punto... con Lawrence Krauss que ha tenido ciertos problemas por hablar despectivamente de los filósofos, y sé que Vd. está en los dos mundos. Sé que los físicos tienen muchas cosas que decir a los filósofos, Stephen Hawking se metió en problemas con su libro reciente, y Krauss también... ¿Y Vd., cuando está en la facultad de Filosofía, le llega algo despectivo por ser científico, y si es el caso, lo ignora Vd. simplemente porque no deberíamos hacer caso a lo que piensen los filósofos?

LS: Creo que hay una tendencia lamentable a despreciar las cosas que no se entienden; es un rasgo humano muy común. Tal como lo veo, la ciencia, cuando hacemos las preguntas más fundamentales, y la filosofía, están muy estrechamente relacionadas. Y hay una historia que las une, de modo que personas como Newton y Leibniz, Descartes... no eran sólo o filósofos o científicos, eran las dos cosas. Yo aspiro a estar en esa tradición. Voy a citar a alguien que para mí fue un gran modelo, [David Finkelstein](#), un gran físico teórico que consiguió descubrir por primera vez qué eran realmente los agujeros negros y cómo funcionan... a David le gusta decir que si quieres dar un gran salto, un salto conceptual que se enfrente a las cuestiones más fundamentales, tienes que coger carrerilla. Y la manera de coger carrerilla es ir a la historia y a la filosofía y ver las cosas que ha pensado la gente acerca de las cuestiones con respecto a las que quieres dar un salto. Así que pienso que... quiero decir que [Lawrence Krauss](#) es amigo mío, es muy elocuente, ha jugado un papel muy importante en las guerras entre el evolucionismo y el creacionismo en los Estados Unidos, es un portavoz muy elocuente de la ciencia, pero creo que fue más allá de sus límites... Sé que visita su ciudad de origen y que a menudo viene aquí; creo que fue un libro desafortunado, y que la controversia a que dio lugar fue

desafortunada. Quiero decir que es alguien que ha hecho muchas cosas importantes, y no fue su mejor momento. Fue desafortunado por ambas partes, y él podría jugar papeles mejores que ése. Por contestar a su pregunta, he oído a filósofos decir tonterías sobre los científicos, y viceversa, pero realmente existe una conexión viva entre ambas, y quizá sea esta la oportunidad de mencionar que el libro está dedicado a un filósofo, Roberto Mangabeira Unger, que es un profundo pensador y uno de los pensadores más ambiciosos y más celebrados que viven hoy en día. Me alegro de tener la oportunidad de hacerlo más conocido, porque no es realmente muy conocido y vale mucho la pena, en el mundo de habla inglesa; es un brasileño que enseña también en la Escuela de Derecho de Harvard. Por razones completamente propias, él ha llegado a la conclusión de que las leyes de la naturaleza tienen que haber evolucionado. Nos presentó una amiga mutua, también una teorizadora del derecho, Drucilla Cornell, y empezamos una conversación hace siete años, que me inspiró y me llevó a este viaje narrado en el libro, y está dedicado a él. Y los que quieran más después de leer este libro podrían estar interesados en saber que Roberto y yo tenemos además un libro que va a ser mucho más difícil de leer. Este ha sido difícil hacerlo, para comunicar a un público lo más amplio posible. El libro con Roberto, citaré el nivel de sus ambiciones, le dije, Roberto, deberíamos hacer esto más accesible. Y dijo "¡Pero es que no espero que me entiendan!" ...

RJS: ¡Jajaja! Una de las bellezas de este libro es que sí que es fácil de entender. No hay una sola ecuación en el libro; y voy a leer una cita de la contracubierta, de Jaron Lanier, que escribió uno de mis libros favoritos de mis últimos años, *No eres un gadget*; y ha dicho de este libro, *Time Reborn, El renacer del tiempo*, desde el norte de Canadá, "Smolin proporciona una dosis muy necesaria de claridad sobre el tiempo, con implicaciones que van mucho más allá de la física, a la economía, la política y la filosofía personal. Un libro esencial tanto para físicos como para no físicos, *Time Reborn* nos ofrece un camino hacia unas teorías mejores, y, potencialmente, hacia una sociedad mejor." Lee, te quiero dar muchísimas gracias por venir a compartir algo de tu historia personal y algunas de las ideas clave de tu libro. Se lo recomiendo a Vds.; es, de verdad, una lectura increíblemente entretenida y lúcida.

—oOo—

Referencias y lecturas adicionales

García Landa, José Angel, trans. "Lee Smolin, Time Reborn." En García Landa, *Vanity Fea* 27 mayo 2013.

<http://vanityfea.blogspot.com.es/2013/05/lee-smolin-time-reborn.html>

2013

_____, trans. "El renacer del tiempo." Lee Smolin entrevistado por R. J. Sawyer. En García Landa, *Vanity Fea* 3 y 5 julio 2013.

<http://vanityfea.blogspot.com.es/2013/07/el-renacer-del-tiempo.html>

<http://vanityfea.blogspot.com.es/2013/07/el-renacer-del-tiempo-ii.html>

2013

_____. "El renacer del tiempo." *Ibercampus (Vanity Fea)* 3 julio 2013.

<http://www.ibercampus.info/articulo.asp?idarticulo=14695>

2013

_____. "El renacer del tiempo (II)." *Ibercampus (Vanity Fea)* 19 julio 2013.

<http://www.ibercampus.info/articulo.asp?idarticulo=24858>

2013

_____. "La falacia cosmológica y la falacia modélica." En García Landa, *Vanity Fea* 5 Aug. 2013. (Lee Smolin).

<http://vanityfea.blogspot.com.es/2013/08/la-falacia-cosmologica.html>

2013

_____. "El paradigma evolucionista en física y cosmología." En García Landa, *Vanity Fea* 20 agosto 2013.

<http://vanityfea.blogspot.com.es/2013/08/el-paradigma-evolucionista-en-fisica-y.html>

2013

"Lee Smolin." Wikipedia: The Free Encyclopedia

http://en.wikipedia.org/wiki/Lee_Smolin

2013

Smolin, Lee. *Las dudas de la física en el siglo XX ¿Es la teoría de cuerdas un callejón sin salida?* Barcelona: Crítica, 2007. (Trad. de *The Trouble with Physics*).

_____. *Time Reborn: From the Crisis in Physics to the Future of the Universe*. Boston y Nueva York: Houghton Mifflin, 2013; Londres: Allen Lane, 2013.

Smolin, Lee, et al. "Time Reborn: A New Theory of Time—A New View of the World." *YouTube (The RSA)* 24 julio 2013.

<http://youtu.be/6Hi4VbERDyI>

Audio completo:

http://www.thersa.org/_data/assets/file/0009/1523178/20130521LeeSmolin.mp3

2014

Smolin, Lee, y Robert J. Sawyer. "Lee Smolin / April 23, 2013 / Appel Salon." *YouTube (Toronto Public library)* 17 mayo 2013.

<http://youtu.be/3y5IQ3kqMt8>

2013