

Jorge Blaschke

# LOS GATOS SUEÑAN CON FÍSICA CUÁNTICA y los perros con universos paralelos



Mecánica cuántica para  
todas las edades

CIENCIA

MA  
NON  
TROPPO

ROEMER

# **LOS GATOS SUEÑAN CON FÍSICA CUÁNTICA**

**y los perros con universos paralelos**

*Mecánica cuántica para todas las edades*

**Jorge Blaschke**



# Contenido

## Prefacio

## Introducción

### 1. Antes del origen de todo

*¿Qué había antes del BIG BANG?*

*Un picosegundo después del big bang*

*Recreando un instante de singularidad: el misterio más grande jamás pensado*

*Agujeros negros, donde la frontera de no retorno te dice: yo de ti no entraría forastero*

*Los pasadizos a otros universos y el túnel de Alicia*

*Quásares: habitantes de los confines lejanos del Universo*

*La oscuridad que se avecina en el fin de los tiempos*

### 2. Cuando los gatos sueñan con física cuántica

*Una partida entre tramposos tahúres*

*El electrón y el arte de la bilocación*

*El principio de incertidumbre y la interpretación de Copenhague*

*Experimento de las rejillas, no apto para voyeurs*

*Paradoja de Einstein-Podolsky-Rosen*

*¿Sueñan los gatos con física cuántica?: el gato de Schrödinger y Mr. Wigner*

*Breve recopilación del nuevo paradigma cuántico*

### **3. El modelo estándar y el bosón de Higgs**

*Los tres mosqueteros y D'Artagnan*

*Neutrinos: uno de los secretos mejor guardados del Universo*

*Las «spartículas» de la simetría y supersimetría*

*El día en que el bosón de Higgs se presentó en sociedad*

*Nuestro creador: Su divinidad el bosón de Higgs*

*La prodigiosa teoría de cuerdas*

*Breve introducción a la Teoría del Todo*

*Un orden sagrado que mantenía unido el Universo*

*Adentrándonos en la mayor de las ilusiones*

### **4. La paradoja del bucle del tiempo**

*Más allá de la ilusión del tiempo*

*La necesidad del bosón de Higgs para viajar en el tiempo*

*Viajar a gran velocidad para envejecer más lentamente*

*Estamos vivos y muertos a la vez*

*Caminos que se bifurcan en posibles universos*

*La eternidad vigila el tiempo desde fuera del tiempo*

*Esos viejos chalados con sus cacharros del tiempo*

*Cómo construir una máquina del tiempo en casa*  
*Bitácora de viaje en el tiempo*

## 5. Los ojos en el espacio

*¿Dónde termina nuestro Universo?*

*El lado oscuro y el lado luminoso; Darth Vader y Luke Skywalker*

*30.000 trillones de estrellas: el lado luminoso*

## 6. ¿Hay algún ser cuántico ahí fuera?

*Probabilidades irrefutables*

*Nunca a imagen y semejanza de nosotros*

*El hipotético planeta XoWoX*

*Rezando para que no se encuentre vida inteligente ahí fuera*

*Sospechosas declaraciones de El Vaticano*

*Mi visita a El Vaticano y el Archivo Secreto de la Santa Alianza*

*Encuentros con un Obi-Wan Kenobi, un Yoda o un Chewbacca*

*Tres misteriosos saltos cuánticos*

*¿Dónde nos encontramos evolutivamente?*

*¿Pueden existir seres cuánticos?*

*Los cerebros de Boltzmann flotan por el espacio*

## 7. Caminos que se bifurcan y perros que sueñan con universos paralelos

*Algo increíble está esperando suceder  
Algunos universos posibles y lágrimas en la lluvia  
Los senderos que se bifurcan y nuestras copias  
Solo morimos en un Universo  
¿Sueñan los perros con universos paralelos?*

**8. Somos el Universo observándose a sí mismo**  
*El Universo es información  
El último secreto  
Somos polvo de estrellas creando el Universo*

**9. Un Universo que no necesita la divinidad**  
*¿Y si no hubiéramos aparecido?  
¿Cuándo se inventaron las religiones?  
Del hechicero tramposo al sacerdote embaucador  
¿Dónde estaba Dios antes de crear el mundo?  
El polémico principio antrópico  
Nada de ajuste, un diseño con mantenimiento y  
revisión  
Cuando Dios colapsa la función de onda cuántica  
Richard Dawkins: de Monty Python al debate de  
Oxford*

**10. Consciencia y mecánica cuántica**  
*Ser consciente de que se es consciente  
Encarnados en cuerpos de chimpancés  
¿Cuándo el hombre fue consciente?*

*Homo neanderthalis: la eclosión de la consciencia*  
*Una encefalización que dispuso de tiempo*  
*Una consciencia colectiva*  
*La conexión cuántica mente-Universo*  
*La consciencia sigue adelante tras la muerte*  
*La fábula india en la que Dios es todo*  
*Homo sapiens, homo neuróticus, homo conscientis*  
*Hoja de ruta que conduce al reencuentro mecánica*  
*cuántica-consciencia*

**Epílogo**

**Anexo**

**Anexo 2**

**Biografías de científicos mencionados**

**Glosario**

**Bibliografía**

# Prefacio

El lector está ante un libro que trata de mecánica cuántica, pero exponiéndola de una forma accesible para todos. Explicando principios, teorías, interpretaciones y experimentos con ejemplos, paralelismos, parábolas y anécdotas que los hacen más comprensibles y, sobre todo, amenos y entretenidos.

La mecánica cuántica, con sus paradojas y teorías, como la teoría de cuerdas, no es algo complejo y tedioso. Es la más fantástica aventura en la que se ha sumergido la mente humana. Una epopeya científica que está transformando el mundo a través del pensamiento, creando un nuevo paradigma y acercándonos a una nueva realidad.

En mayo del 68, encaramado en las escalinatas del Odeón de París, Louis Pauwels [1] nos explicaba a los estudiantes que para cambiar las estructuras sociales se necesitaba algo más que una revolución, era necesario cambiar las estructuras mentales. Pues bien, la mecánica cuántica está cambiando nuestras estructuras mentales, nuestra forma de ver el mundo, nuestros valores cotidianos, nuestra percepción del Universo y está haciendo emerger nuestra consciencia en un nuevo paradigma. Es evidente que para aceptar los principios de la mecánica cuántica tenemos que cambiar el chip de nuestra mente.

En mecánica cuántica tenemos que aceptar que un objeto no está aquí ni allí, sino en dos sitios a la vez. Que ese objeto no tiene forma estable y que sólo cuando lo observamos quedan definidas sus propiedades. Dicho de otra forma, las partículas ni están aquí ni allí, están en todas partes a la vez, y sólo cuando las miramos se concretan sus posiciones y propiedades. Si dejamos de mirar dejan de estar, no porque se hayan movido, sino porque las propiedades aparecen y desaparecen de una forma extraña. No podemos decir si los electrones son



ondas o partículas, ya que eso depende del observador. Pero tampoco sabemos que hará cualquier electrón, esa es la incertidumbre inherente del mundo subatómico, un mundo donde partículas virtuales no aparecen en ningún lugar pero interactúan. Permítame el lector realizar un paralelismo con aquella novela de Jorge Luis Borges, *El Zahir*, donde aparece aquella moneda que se convierte en un emblema de todas las cosas, el misterio de la existencia. Una moneda que una vez contemplada ya no se puede olvidar, se apodera de la mente del observador hasta que todos los demás aspectos de la realidad se tornan insignificantes. *El Zahir* es la respuesta al secreto de la vida, la verdad que marca el final de todas las verdades. Las partículas cuánticas son como esa moneda observada que hace que todos los demás aspectos de la realidad carezcan de importancia.



En sus inicios la mecánica cuántica era una rama de la ciencia que estudiaba lo infinitamente pequeño. Hoy no podemos separar lo infinitamente pequeño de lo inconmensurablemente grande. La mecánica cuántica es también una parte de la cosmología, ya que el Universo es una compleja trama dinámica que contiene todas las versiones posibles de todas las formas posibles de la materia.

Al abordar el mundo de la mecánica cuántica hay que enfrentarse, no sólo con lo infinitamente pequeño, sino con lo inconmensurablemente grande: nuestra Vía Láctea, el Universo y el cosmos con sus posibles universos paralelos. También hay que sucumbir a lo que creemos que es el tiempo y nuestro devenir a través de ese transcurso vital. Todo ello nos lleva a la consciencia que entraña una especial simbiosis con la mecánica cuántica. La evolución de nuestro cerebro a través de millones de años es una pieza esencial en el proceso de la teoría cuántica. Dirá el lector que qué tiene que ver nuestro pasado paleontológico con la mecánica cuántica. Esencialmente todo, ya que para llegar adonde hemos llegado ha sido necesaria la evolución de la inteligencia y, a través de este acto evolutivo, una consciencia necesaria para darnos cuenta que somos la naturaleza estudiándose a sí misma. La relación entre mecánica cuántica y consciencia es ineludible, el encuentro entre ambas se hace inevitable, como veremos en las páginas de este libro.

Con la mecánica cuántica tenemos una disciplina donde el ser humano y su consciencia se encuentran, como la psicología transpersonal o la filosofía, donde Dios no es necesario y pasa a convertirse en una función de onda. En mecánica cuántica lo infinitamente pequeño repercute en lo infinitamente grande, y el «todo» se convierte en una meta posible.

---

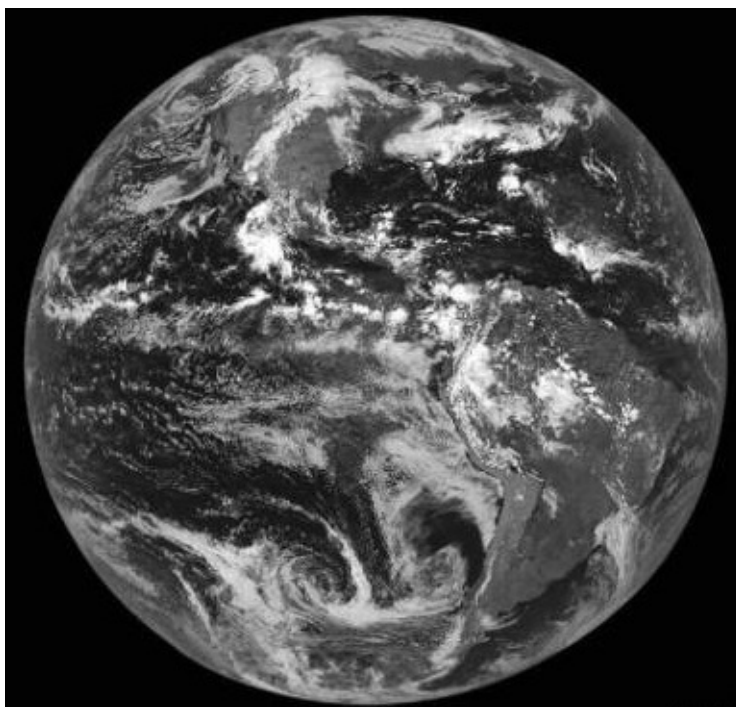
<sup>1</sup> Autor junto a Jacques Bergier de *El retorno de los brujos*.

# Introducción

Este libro describe muchos misterios, entre ellos el misterio de nuestra existencia y todo lo que nos rodea, lo inmensamente grande y lo infinitamente pequeño, lo visible y lo invisible, el mundo de la física clásica y el mundo subatómico de la mecánica cuántica, nuestra realidad y el inconmensurable cosmos. No intento proponer respuestas o soluciones a los misterios que nos rodean, sólo sugiero lo que vemos e intuimos, lo que nos inquieta y algunas posibles respuestas que, generalmente, originan más preguntas y nuevos enigmas. Ya que vivimos en una era en que la cosmología y las nuevas teorías físicas ofrecen muchas alternativas, cientos de teorías sobre nuestro entorno y nuestra existencia.

Propongo un encuentro con los grandes enigmas, el misterio de nuestra existencia y el descubrimiento de la consciencia y su interacción con el Universo y el modelo estándar de la mecánica cuántica. No podía omitir la incógnita de la existencia de Dios, una hipótesis que se debatirá como un argumento más.

El libro pretende despertar nuestro interés sobre la temática más importante que nos rodea: nuestra existencia y la del Universo que nos contiene. Vamos a intentar comprender lo que ocurre realmente en nuestro entorno, una actitud que gana cada día más aceptación entre todos los seres humanos. Tenemos que ser conscientes que vivimos en un sistema que ha creado una serie de circunstancias que nos distraen constantemente y nos impiden darnos cuenta del gran misterio de la vida y el Universo.



Sabemos que algo está pasando en el Universo que nos contiene, pero desconocemos lo que es. Y lo sabemos porque en nosotros ha evolucionado un nuevo elemento que llamamos *consciencia* y que, maravillosamente, se ensambla con las teorías de la moderna mecánica cuántica. Es sin duda una revolución de la mente que precisa nuevas definiciones de la existencia y del ser humano. Si la física cuántica nos obliga a una nueva definición de lo que es el mundo y el Universo que nos rodea, no podemos dejar al margen al ser humano, ya que forma parte de Universo, es parte de sus moléculas y no tiene por qué ser algo ajeno y distinto a la materia cósmica. Como explico en el capítulo octavo, somos polvo de estrellas.

La idea es presentar los misterios cuánticos, cosmológicos y paleontológicos de la forma más sencilla posible, la más didáctica, para que aquellos que no tienen una formación en ciencias puedan acceder a estas nuevas realidades a este nuevo paradigma, a esta nueva comprensión del mundo. Se trata que el lector no precise otras herramientas para entender lo que se explica, que no tenga que recurrir y consultar diccionarios técnicos. Cuántas veces me he encontrado con personas cultas y versadas en historia, economía, psicología, medicina o teología que me han preguntado: ¿Qué es la física cuántica? ¿Qué tiene que ver la

consciencia con la física cuántica? ¿Qué había antes del *big bang*? ¿Qué utilidad tiene ese acelerador de partículas de Suiza que tantos millones nos cuesta? Entonces me he dado cuenta que es muy difícil explicar lo que representa este mundo que nos rodea, y que hay personas a las que les apasiona y les inquieta y tienen muchas preguntas que plantear al respecto.

Ante todo quiero aclarar que en esta exposición soy un divulgador. Deseo que quede bien claro este concepto. No soy un investigador, me limito a divulgar lo que he aprendido, lo que me ha permitido escribir más de sesenta libros, numerosos artículos y organizar congresos con grandes especialistas en diferentes materias. He estudiado ciencias y paleontología, he excavado puntualmente unos años en yacimientos paleontológicos, he pasado noches enteras observando con telescopios, he trabajado e investigado en un instituto de psicología transpersonal, he ganado un premio nacional de periodismo y la divulgación científica ha sido siempre mi único objetivo: explicar a otras personas por qué las cosas son como son y porque debemos volcarnos en adquirir más conocimientos sobre nuestra existencia. Debo confesar que soy de los que, igual que el filósofo Fernando Savater, escribo por culpa del recientemente fallecido, Ray Bradbury. Todavía siento emotivos sentimientos por sus agonizantes y frágiles marcianos, aún me enfurezco al pensar en los bomberos incineradores de libros, y maldigo a sus cazadores de dinosaurios.



Este libro no tiene nada que ver con la ciencia-ficción de Bradbury, es un desafío, ya que me he propuesto explicar de la forma más comprensible posible una serie de enigmas que son lo más difícil de entender de nuestra existencia. No es fácil hablar de los entresijos de la mecánica cuántica; del origen de nuestro Universo y sus misterios; de la consciencia humana y su relación con el Universo y la mecánica cuántica, del origen de la consciencia en los seres primitivos, y del nacimiento de las creencias religiosas; de la idea de Dios y su complejo encaje en la ciencia.

El problema al transmitir aspectos complejos y técnicos está en el lenguaje, un principio que nos vemos obligados a utilizar, y que he tratado que nunca sobrepase unos límites en los que el lector tenga que recurrir a diccionarios técnicos. Por este motivo he procurado definir siempre aquellos términos que entrañaban cierta dificultad de comprensión. Soy consciente de que existe una dificultad en comunicarnos, algo que ya ha sido tratado por Noam Chomsky con gran profesionalidad. Espero que el lector sea benigno conmigo cuando he utilizado términos que me han sido, prácticamente, imposibles de simplificar.



Chris Impey se ha preocupado de divulgar la ciencia de manera que sea lo más accesible posible para todo el mundo.

En ocasiones he utilizado símiles novelescos e incluso anécdotas con cierto sentido del humor para ilustrar los temas más áridos. Creo que los temas científicos también deben de abordarse con humor. El científico actual es menos pomposo y más distendido que aquellos profesores que aparecen en las fotografías antiguas con semblantes serios, trajeados, siempre con corbata, y que en sus intervenciones públicas utilizaban una oratoria pomposa y técnica; eran incapaces de bromear, sólo Einstein en sus últimos años se relajó e incluso bromeaba y se dejaba retratar en posturas burlonas. Hoy, los investigadores, se presentan ante nosotros joviales, cercanos y vestidos informalmente. Sus clases son cercanas a los alumnos, sin protocolos ni formalismos. Lo único que no ha cambiado, y no lo digo como crítica, es que los antiguos científicos y los de ahora les sigue gustando fotografiarse junto a grandes instrumentos de investigación: telescopios, satélites, aceleradores de partículas, etc. Pero, ¿a quién no le gusta fotografiarse junto al acelerador de partículas o el cohete Saturno? ¿No son acaso como hijos suyos?

Mi objetivo es despertar en el lector sus más profundas inquietudes en un momento de nuestra historia en que estos temas son de candente actualidad. Estimular un nuevo estado de espíritu que nos aleje de los estados mentales que no sirven para nada, una especie de vacuna contra la mediocridad. Es un objetivo egoísta, ya que mientras más estemos enganchados a estas inquietudes, más seremos los que veremos este mundo de una forma diferente, más seremos los que aceptaremos un nuevo paradigma en el que los falsos valores que nos adormecen en la actualidad y nos pretenden hacer tragar se conviertan en reliquias del pasado. Quizá, entre todos y, especialmente los jóvenes talentos, logremos cambiar este mundo y sus valores completamente materialistas.

# 1. Antes del origen de todo

*En el comienzo el atman sólo era esto, nada distinto de él abría los ojos.  
Pensó: voy hacer que surjan los mundos [...] He aquí los mundos. Voy a hacer  
surgir a quienes los protejan.*

**AITAREYA UPANISAD**



## ¿Qué había antes del *BIG BANG*?

Pensar qué había antes del *big bang* es una cavilación angustiante y a la vez fascinante, es reflexionar sobre una respuesta imposible. Sin embargo, la cosmología actual nos ofrece algunas especulaciones en las que nos vamos a sumergir. Ante todo recordar al lector que aunque estemos hablando de cosmología estamos inmersos en el mundo cuántico, todo son partículas y todas tienen sus interacciones, algo que relaciona inevitablemente lo infinitamente pequeño con lo inconmensurablemente grande, e indudablemente con el ser humano. Empezaremos por definir lo que entendemos por *big bang* para los más profanos.

El *big bang* es la gran explosión de la que emergió todo el Universo que nos rodea. La cosmología moderna habla de una gran explosión que ocurrió en la nada —el espacio, el tiempo y la materia no existían—, originando que el espacio se inflase como un globo y las galaxias, con sus millones de estrellas, se alejasen las unas de las otras.

El *big bang* es algo demostrable por el desplazamiento al rojo de las galaxias, el fondo cósmico de radiación de microondas y la nucleosíntesis de los elementos, temas que veremos y explicaremos en otro capítulo.

La teoría estándar dice que el *big bang* es una fluctuación de vacío e inmediatamente después una fase de inflación que amplifica el proceso [2]. Destacar que la luminiscencia del *big bang* se observa hoy día en la radiación de fondo microondas.

Dicho de una forma más sencilla, el *big bang* es un cambio del vacío en otra cosa que fue, seguido por una fase en la que ese cambio se expandió y lo hizo, en el proceso inicial, a mayor velocidad que la luz. En este proceso todo emergió de un lugar que se ha denominado *punto de singularidad*. Un lugar que no era un

lugar, ya que, insisto en este hecho, no había espacio, materia y ni siquiera existía el tiempo: era la nada.

¿Pero qué es la nada? La nada no es un espacio, es un concepto. No podemos decir que la nada estaba vacía, porque ya estamos definiendo un lugar en el que cabe algo.



*El vacío clásico está vacío, pero el vacío cuántico está lleno de fluctuaciones de campo, es un medio dinámico.*

**DAVID GROSS,  
PREMIO NOBEL 2004**

En la mecánica cuántica el vacío es cualquier cosa menos espacio vacío, es un estado lleno de partículas virtuales que entran y salen de la existencia sin violar nunca las reglas de la incertidumbre. La nada es la no existencia de algo. Es aquello que avanzaba inexorablemente tragándose todo el mundo en *La historia interminable* de Michael Ende. Como conclusión final sirva este símil para definir la nada: la nada es como nuestra existencia antes de haber nacido. ¿Qué éramos antes de haber nacido?: Nada. ¿Dónde estábamos? En la nada.



Antes del *big bang* estaba la nada, no existía el espacio, ni tampoco el tiempo. No había ideas ni pensamientos. En la nada transcurría el infinito. Nadie había ideado dioses que creasen el mundo. Tampoco se entiende un dios esperando en la inmensidad del tiempo para crear el Universo. ¿Qué hacía ese dios en un Universo sin espacio y sin tiempo? No entraremos ahora en esas consideraciones, ya abordaremos, necesariamente, el problema de la existencia de Dios en otro capítulo. Volvamos al *big bang*, y sepamos que antes la gente creía que el espacio y tiempo eran independientes de la materia. Einstein, con la teoría de la relatividad, afirmó que, si hiciésemos desaparecer toda la materia, el espacio y el tiempo desaparecerían con ella. Una concepción que nos obliga a considerar al Universo como un todo.

Al abordar según que temas, como los multiversos o los agujeros negros como pasadizos a otros universos, muchos lectores pensarán que nos movemos entre la locura y la ciencia-ficción, pero la sola idea de que el Universo fue en el pasado una nuez muy densa que reventó en una gran explosión fue calificada de locura cuando los cosmólogos la propusieron por primera vez. El Universo, su aparición, forman parte de un misterio, pero es sólo uno más de los muchos misterios que nos depara la ciencia. Nuestra aparición en el Universo es una forma que tiene el Universo de estudiarse a sí mismo, somos parte de sus moléculas y, como veremos en otro capítulo, también somos parte de su consciencia.

## Un picrosegundo después del *big bang*

Lo que interesa a los científicos de hoy ya no es concretamente lo que había antes del *big bang*. El físico Julian Barbour destaca en sus teorías que saber qué había «antes» del *big bang* no es ningún problema, porque el «antes» y el «después» nunca existieron.

Nosotros mantendremos que antes sólo había la nada, y enfrentarnos con este concepto nos llevaría a tergiversaciones filosóficas. Por otra parte la nada no nos aporta ninguna información, mejor dicho, no nos puede aportar ninguna información, por ahora. Lo que parece más interesantes es saber qué sucedió un segundo, décimas de segundo, un picrosegundo antes del *big bang*, qué extraño fenómeno hizo emerger algo donde no había nada.

Llegar a esos momentos no parece posible, por ahora, pero sí es posible recrear ese momento de hace 13.700 millones de años, unos segundos después del *big bang*, que ya es una aproximación muy importante al momento cero. Para conseguir esa recreación poseemos una de las herramientas más fabulosas que la mente humana ha podido desarrollar: el LHC (Gran Colisionador de Hadrones).

Se han producido muchas críticas sobre el gran coste económico que ha representado el LHC [3], y lo que nos cuesta su mantenimiento anualmente.

Muchas personas que no saben cuáles son los objetivos de LHC, lo critican y lo consideran un juguete de los científicos para experimentar con partículas que no nos aportan nada. El LHC posiblemente no sólo resolverá una serie de misterios de la mecánica cuántica, sino también de la cosmología, de la medicina neuronal, de nuestra existencia y de la importancia que tiene la consciencia humana en el Universo y su relación colectiva con él. Cabe destacar que Internet se inventó en la CERN [4], que aloja el LHC. Fue, inicialmente, un medio para que los físicos pudieran comunicarse. La mayoría de los usuarios de la red desconocen este hecho, y muchos de los que han atacado el coste y los proyectos del LHC, han usado Internet para hacerlo.



El Gran Colisionador de Hadrones (LHC) es una de las herramientas más fabulosas que la mente humana ha podido jamás desarrollar.

Es conveniente que sepamos que los grandes y costosos telescopios no se construyen para hacer espectaculares fotografías del Universo, sino para indagar en él, buscar vida como la nuestra, descubrir exoplanetas, vida inteligente que nos ayude a saber por qué estamos en este Universo. La estación espacial ISS ha representado un coste de 100.000 millones de dólares, pero al margen de desarrollar toda la tecnología espacial y otras auxiliares, dar trabajo a miles de

personas en todo el mundo, ha producido grandes avances en la medicina, farmacología, meteorología, y muchas otras disciplinas científicas. El LHC tiene unos objetivos concretos muy relacionados con nuestra existencia. Primero confirmar las teorías que fundamentan nuestros conocimientos actuales. Segundo, buscar el bosón Higgs, una partícula de la que ya hablaremos más adelante. Tercero, buscar nuevas fuerzas de la naturaleza. Cuarto, solucionar uno de los mayores problemas de la astronomía: la materia oscura. Quinto, explorar, buscar dimensiones ocultas del espacio-tiempo, otros universos paralelos, otras realidades, un apasionante campo que nos ayude a aumentar nuestros conocimientos sobre lo que somos, de dónde procedemos y qué significa la vida.

Hay que buscar las causas que han producido el orden físico y biológico del Universo como respuesta a nuestra existencia. Ese es uno de los objetivos del LHC, saber qué había antes del *big bang*, y porqué se produjo.

¿No son estos objetivos dignos de alcanzar? ¿O es más importante sumergirse en la adquisición de valores mundanos para mostrar nuestra arrogancia y nuestro yo ante otros? Soy el primero que no desprecio una buena velada entre amigos interesantes, con una buena cena y unos buenos caldos de Baco, es una forma de «desestresarse» y bromear inteligentemente con los temas más serios de la vida. Pero comparto la opinión de Weinberg [5] cuando destaca: «El esfuerzo por entender el Universo es una de las muy escasas cosas que elevan la vida humana un poco por encima del nivel de la farsa, confiriéndole algo de grandeza a la tragedia».

Dicho esto sobre el LHC y los placeres mundanos tenemos que regresar a un picosegundo después del *big bang* para poder especular, seguidamente, con los posibles lugares de donde ha salido nuestro Universo.

## **Recreando un instante de singularidad: el misterio más grande jamás pensado**

¿Cómo podemos recrear ese momento fabuloso de nuestra historia? Solamente lo podemos hacer creando el mismo escenario que había en ese momento, la misma temperatura y las mismas condiciones, incluso el mismo tipo de partículas que había inicialmente, al final de la inflación cósmica ( $10^{-32}$  segundo).

Si las constantes físicas de Universo hubiesen sido distintas de las que fueron en el *big bang*, si se hubieran alterado lo más mínimo, un segundo, un grado más o menos de temperatura, usted lector y yo no estaríamos aquí, porque la vida sería imposible, en el Universo que se habría creado. Sólo las condiciones existentes permiten un mundo con los elementos precisos para ser lo que somos. Un hecho que implica muchas tergiversaciones filosóficas y deístas que ya abordaremos en otro capítulo. Anticiparé que cabe la posibilidad de que la inteligencia, ese factor que nos ha permitido llegar hasta donde estamos, se presente de otra forma distinta sin necesidad de un cuerpo limitado por la piel y estructuras de carbono.

¿Cuáles son las condiciones que existían tras el *big bang*? Digamos que el Universo existía en un espacio tan pequeño como una nuez con una temperatura y una densidad que se aproximaba al infinito. La temperatura era mayor que  $10^{32}$  grados centígrados. Cuando la temperatura cayó por debajo de los 1.000 millones de grados, los protones y neutrones se enlazaron para formar los primeros elementos más ligeros, como el Hidrógeno, el Helio y el Litio, elementos fundamentales para la creación de las estrellas que se formarían en una siguiente fase y, más tarde, las galaxias. Este proceso de crecimiento del Universo, tras el *big bang* se conoce como *inflación*, un estado en el que el Universo, tras su estallido, creció a una velocidad próxima a la luz en escaso tiempo. La teoría de la inflación hace que desaparezca la causalidad y que el Universo inicial no requiera ningún ajuste. Nuevas teorías cosmológicas actuales apuntan a la idea de que la inflación es algo permanente.

El LHC tratará de recrear estos escenarios con la ayuda de los detectores de colisiones que posee en diferentes puntos de su circuito de aceleración. Así, el detector Alice está diseñado para analizar la mezcla de partículas elementales que surgieron después del *big bang*. El detector LHCb, explora procesos que

ayudan a explicar por qué el Universo está hecho de materia, ya que en el *big bang* debería haberse formado igual cantidad de materia que antimateria. Este hecho nos lleva a preguntar: ¿Por qué el Universo está compuesto de materia y no antimateria? Lamentablemente desconocemos la respuesta. Llegar a los orígenes del Universo, a pocos picosegundos del *big bang*, nos puede aportar nueva información sobre lo que ocurrió en el momento cero, es acercarse al momento de nuestra aparición en el cosmos [6]: el misterio más grande jamás pensado.



*Es posible que el modo en que comenzó el Universo esté determinado por las leyes de ciencia (...) no sería necesario recurrir a Dios para decir cómo comenzó el Universo. No se trata de decir que Dios no existe, sólo que Dios no es necesario.*

**STEPHEN HAWKING**



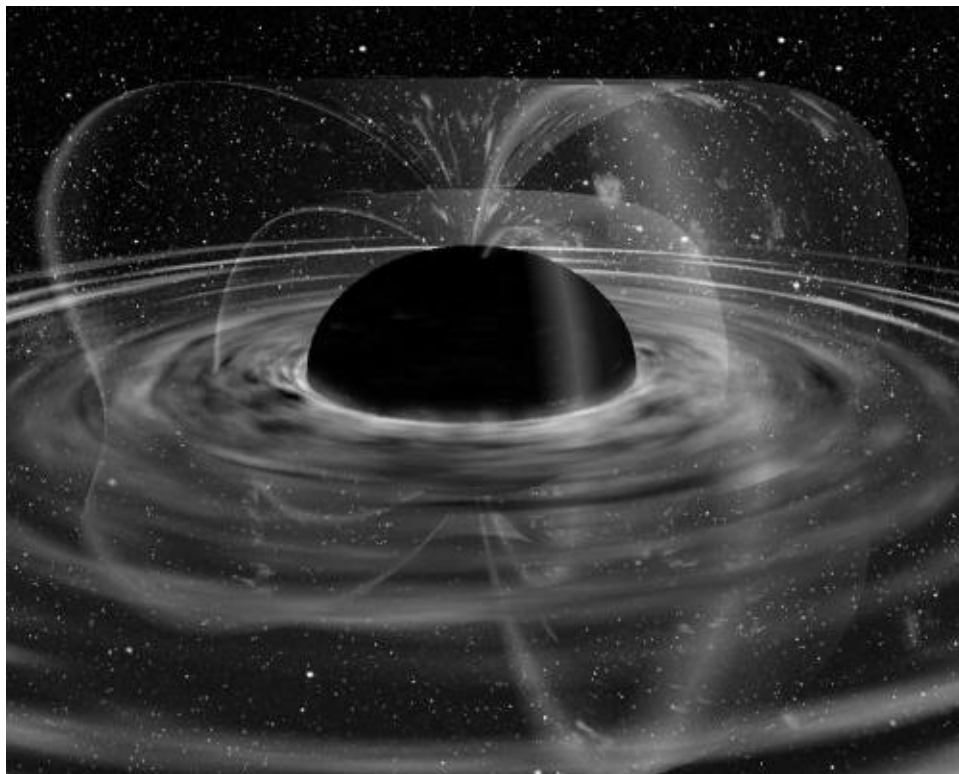
El átomo tiene un núcleo en cuyo interior está el protón que contiene dos quarks, llamados *arriba* y *abajo*, que constituyen la materia ordinaria. El choque en el LHC de un protón contra otro protón, a velocidades próxima a la luz, origina: un protón, un pión y un neutrón. Pero estos choques pueden acumular energía suficiente, en un volumen pequeño, que puede desencadenar la formación de un agujero negro, ya que las partículas experimentarían un colapso gravitatorio. Este hecho ha alarmado a investigadores que advierten del peligro que este microagujero negro engulla toda la Tierra. Stephen Hawking asegura que el agujero negro se desintegraría inmediatamente, ya que la teoría cuántica y la segunda ley de la termodinámica indican que los agujeros negros tienen que desintegrarse rápidamente, como sucede en la atmósfera donde inciden rayos cósmicos de gran energía que pueden crear agujeros negros, un hecho que ya ha sucedido y en el que la desintegración ha sido inmediata.

Vamos a abordar el tema de los agujeros negros, ya que cabe la posibilidad de que sean túneles a otros universos. Singularidades que conectan dos puntos del hiperespacio. Imaginemos un cosmos con infinitas burbujas, y en una de ellas un agujero negro que crea una gota externa en esa burbuja, una protuberancia que crece hasta que se separa de la burbuja original creando otro universo burbuja, que podría ser el nuestro. En ese caso procederíamos de un agujero negro de otro universo burbuja. Esta teoría, la de los universos burbuja, resuelve nuestra posible procedencia, pero no la existencia de infinitos universos burbujas flotando en un espacio enigmático. Seguimos atrapados por el origen de los orígenes. Dejemos por ahora la posibilidad de otros universos y centrémonos en los agujeros negros, algo más próximo y real. En varios lugares de este libro abordaremos con extensión y profundidad los espacios paralelos y los otros universos.

**Agujeros negros, donde la frontera de no retorno te dice: yo de ti no entraría forastero**

Los agujeros negros comparten el comentario de Dante Alighieri al describir la entrada del infierno en *La Divina Comedia*: «Dejad, los que aquí entráis, toda esperanza».

Posiblemente uno de los fenómenos astronómicos más espectaculares de todos, junto a los quásares, son los agujeros negros, y es precisamente un fenómeno que no podemos ver. Realizando una definición sencilla, destacaremos que los agujeros negros son lugares que contienen una cantidad de desorden conocido como *entropía*. Es una región del espacio que contiene un poderoso campo gravitatorio, tan grande es este campo que todos los cuerpos que se mueven cerca de la superficie de los agujeros negros quedan engullidos, atrapados, incluso la luz.



El campo gravitatorio de un agujero negro es tan enorme que todos los cuerpos que se mueven cerca de su superficie quedan engullidos.

Así, el agujero negro, es una singularidad donde todo se destruye o se engulle. ¿Cómo aparecen los agujeros negros? Existen diversas posibilidades, incluida el

caos producido por el choque de dos galaxias o dos estrellas. Pero, de manera ortodoxa, digamos que un agujero negro nace como consecuencia del agotamiento de una estrella masiva que se encoje hasta reducirse y convertirse en un agujero negro.

Tratemos de explicar de una forma sencilla cómo se forman y el poder de un agujero negro. Si comprimimos y aplastamos un objeto de gran tamaño conseguimos que toda su materia cree un campo gravitatorio que atraiga hacia él lo que se mueve en su entorno y lo vaya engullendo. Un símil es una bola de papel de plata con limaduras de imán en su interior atrayendo a otras limaduras que están en su entorno. Evidentemente este ejemplo atraería pero no engulliría, aunque si curvaría el espacio que la rodease. Imaginemos que depositamos la bola sobre una sábana, que hace el papel de espacio, y que mantenemos sujeta por sus cuatro esquinas. Si esparcimos por la sábana limaduras de hierro que poco a poco va atrayendo la bola, esta adquirirá cada vez más peso, hasta el punto que curvará la sábana en su entorno, como realiza un agujero negro con el espacio curvándolo a su alrededor. Si el peso de la bola es muy grande acabará rompiendo la sábana y desapareciendo en «otro Universo».

Para que nuestro Sol se convirtiese en un agujero negro se tendría que comprimir en una bola de unos tres kilómetros de diámetro. Y para que la Tierra se convirtiese en un agujero negro se tendría que comprimir en una bola de un centímetro de diámetro.

La realidad es que nada puede escapar a las garras gravitatorias de un agujero negro. La materia y la radiación que caen en un agujero negro son comprimidas a un tamaño infinitesimal en su centro. ¿Podemos acercarnos a un agujero negro? Digamos que sólo hasta cierto punto, ya que se caracterizan por un horizonte de sucesos, que es la frontera de no retorno, un límite en el que ya nada puede escapar, ni tan siquiera la luz.

Sepamos que en el centro de la Vía Láctea, nuestra galaxia, existe un agujero negro que engulle una nube de gas que tiene triple de masa que la Tierra. Se trata de un agujero negro diez veces más masivo que nuestro Sol.

Un ejemplo reciente de agujeros negros aconteció el 28 de marzo de 2011. El telescopio Swift de la NASA detectó un estallido de larga duración con un brillo excepcional, cien veces superior a lo normal, con abundante emisión de rayos gamma. Era un agujero negro situado en una galaxia a unos 3.800 millones de años luz que se tragaba a una estrella masiva que se veía desgarrada por este monstruo espacial.

Recordemos que ni siquiera la luz puede escapar del interior de un agujero negro, por lo que estos monstruos espaciales son descubiertos con los detectores de ondas gravitacionales, vibraciones del espacio-tiempo que se propagan por el espacio.

Vemos cómo los agujeros negros se convierten en potentes succionadores que van tragándose todo lo que está a su alrededor, y cuanto más engullen más potentes se vuelven. En teoría podrían consumir toda una galaxia.



*Me fascinan los agujeros negros, porque en ellos muchas leyes de la física que conocemos fallan.*

**KIP THORNE**

Los agujeros negros nos parecen objetos distantes poco peligrosos, sin embargo recordemos que tenemos uno en el centro de nuestra galaxia, que afortunadamente está inmóvil. Y quiero decir con esto que al parecer existen agujeros negros que se mueven, que van vagando por el espacio dispuestos a devorar todo lo que se encuentra en su ruta de colisión. Según anunciaba la revista *Astrophysical Journal*, el telescopio de rayos X *Chandra*, había descubierto un agujero negro masivo, CID-42, que vagaba por el espacio, y que al parecer había sido expulsado de alguna galaxia. Dicho peligroso objeto estaba a una distancia de unos 5 millones de años luz de nosotros.

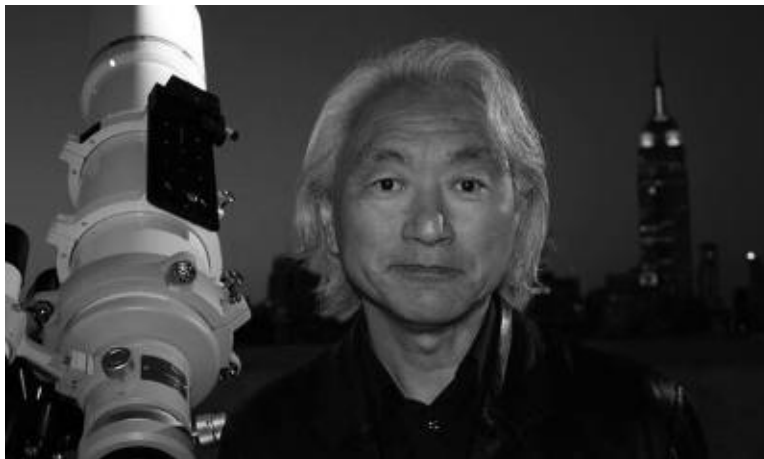
## **Los pasadizos a otros universos y el túnel de Alicia**

Stephen Hawking es, sin duda, mi físico contemporáneo favorito, por su gran voluntad, su capacidad de comprensión, su postura religiosa y su sentido del humor. En este último punto voy a recoger una anécdota que aparece en su reciente biografía [7]: en un encuentro con Bush en 2005, este le explicó que había propuesto enviar de nuevo astronautas a la Luna, Hawking le comentó que «sería más barato enviar políticos, ya que no hay motivos para traerlos de vuelta». Irónico, inteligente y ajeno a sus dificultades locomotrices, Hawking es capaz de pensar y proponer teorías de los más profundos misterios de nuestro Universo. Entre otros aspectos es un firme creyente de la posibilidad de vida inteligente en otros sistemas planetarios de nuestro Universo.

Stephen Hawking es un gran especialista en agujeros negros que ha formulado diversas teorías sobre ellos. Ha demostrado matemáticamente que los agujeros

negros emiten partículas, que el área de la superficie total de ellos aumenta con el tiempo y que en su horizonte de sucesos existe una memoria, tema que ya explicaremos en otro capítulo. Hawking augura que existen en el cosmos un número infinito de universos autocontenidos y postula la posibilidad de pasar de uno a otro vía agujeros de gusano.

Por el momento el tema de los agujeros de gusano lo dejaremos al margen, lo que nos interesa ahora, al respecto de la postulación de Hawking, es su creencia en la existencia de un número infinito de universos autocontenidos.



*El Universo visible no es más que una pequeña fracción de un multiverso mucho más grande (...).*

**MICHIO KAKU**

El concepto de multiverso nos ha procurado otro cambio de paradigma, según el cual la palabra Universo podría volverse obsoleta» [\[8\]](#).

Como vemos, según los cosmólogos, los universos paralelos existen, y una infinidad de universos surgiría, sin cesar, de un vacío primordial. Nuestro Universo sería uno de los muchos universos de un conjunto mayor, denominado

multiverso. Fred Alan Wolf [9] destaca que los agujeros negros son zonas del espacio-tiempo más distorsionadas que cualquier lugar y cualquier momento, y que los agujeros negros giratorios contienen puentes que comunican nuestro Universo con universos paralelos.

En el capítulo sexto abordaremos todo el tema de la existencia de los universos paralelos y los multiversos. Por ahora sepamos que algunos científicos creen que los agujeros negros pueden ser pasadizos que conducen a esos universos. Películas de ciencia-ficción, como *Star Trek*, han utilizado los agujeros negros como pasadizos para acceder a otros universos, y hemos visto como la USS Enterprise era engullida por estos puntos de singularidad para aparecer en un universo paralelo. Se trata de una idea de la ciencia-ficción ya que, por ahora si enviásemos una nave a un agujero negro está se empezaría a comprimir y destrozarse al atravesar el horizonte de sucesos, es decir el horizonte de no retorno.

Quiero destacar dos cuentos en los que su autor nos lleva a un mundo cuántico en el que se hacen referencias a los más modernos descubrimientos cosmológicos, me refiero a *Alicia en el País de las Maravillas* y *Alicia a través del espejo*. Cabe recalcar que su autor Lewis Carroll era matemático, un hombre que procedía del mundo de la ciencia y estaba vinculado a una mentalidad lógica.

En el cuento de Carroll da la impresión de que Alicia cae por un agujero negro para acceder a un mundo paradójico, entra en otra realidad donde su tamaño aumenta y disminuye como las distorsiones que puede haber en un agujero negro. Es un mundo donde los objetos aparecen y desaparecen, como en el caso del gato Cheshire que nos recuerda a los electrones del mundo cuántico, y donde el movimiento es relativo, así vemos como la Reina hace referencia a la relatividad del espacio y la velocidad cuando le explica a Alicia: «(...) Como ves, hace falta correr todo cuanto uno pueda para permanecer en el mismo sitio». Sorprende que un cuento nos adelanta lo que sucedería en la cuarta dimensión, donde veríamos objetos extraños que aparecen repentinamente de la nada, haciéndose más grandes, cambiando de color y de forma, haciéndose más pequeños y finalmente desapareciendo. Algo así como la sonrisa del gato

Cheshire, capaz de persistir en el espacio sin la necesidad del cuerpo. El cuento establece un diálogo entre el gato y Alicia en el que el primero dice: «Adiós —y desaparece lentamente dejando en el espacio su sonrisa. Alicia piensa en ese momento: He visto gatos sin sonrisa ¡pero una sonrisa sin gato, es la cosa más curiosa que he visto...!».

Los cuentos de Alicia sorprenden por su similitud con ciertos fenómenos cosmológicos y cuánticos, y también encontramos especiales referencias al tiempo que ya abordaremos en otro capítulo.

Uno de los objetivos de LHC es descubrir estos universos paralelos, tal vez creando microagujeros negros. Sepamos que un electrón es capaz de desaparecer repentinamente de nuestro Universo y tal vez aparecer en otro. Electrones idénticos en idénticos experimentos pueden hacer cosas diferentes. El electrón puede cambiar de lugar en su órbita atómica sin necesidad de hacer el recorrido, simplemente realizando un salto. De cualquier forma no nos adelantemos, en el capítulo siguiente veremos el enigmático mundo de las partículas cuánticas y sus comportamientos e incertidumbres.

En cualquier caso no confundamos ciencia-ficción con posibles hipótesis, y sepamos que al hablar de universos paralelos o multiversos estamos refiriéndonos a un terreno no cartografiado, algo que no ha recibido ningún soporte experimental.

Los agujeros negros son fenómenos capaces de distorsionar el espacio y el tiempo, tal vez un medio para transmitir información desde una parte del mundo a otra. Se convierten en un camino, hipotético, para pasar de un Universo a otro.

## **Quásares: habitantes de los confines lejanos del Universo**

Hemos mencionado a los quásares (Quasi stellar radio source) como otro de los enigmáticos fenómenos de nuestro Universo. No sabemos qué son, cómo nacen



y qué significan. Sólo sabemos que algunos están en lugares muy alejados, en casi los confines del Universo. Da la impresión que son potentes faros lejanos, como los que antiguamente usaban los marinos para guiarse. En este caso luces en la oscuridad del espacio. Hemos hecho alusión a ellos y por tanto hagamos una breve explicación sobre este fenómeno poco conocido.

Los quásares son una fuente de energía electromagnética que incluye radiofrecuencias y luz visible. Se alejan de nosotros y, algunos, se encuentran casi en los límites de Universo. Algunos investigadores creen que pueden ser el núcleo activo de una galaxia joven en evolución.

Estos extraños objetos liberan una cantidad de energía equivalente a cientos de galaxias, o mil veces la energía de la Vía Láctea, nuestra galaxia. Producen una luz un billón de veces la del Sol.

En la actualidad se conocen unos 200.000 quásares. El más cercano está a 780 millones de años luz. El más lejano está a 12.900 años luz. Concretamente, este quásar, conocido como ULAS J1120+0641, fue descubierto en junio del 2011, y comenzó a emitir luz cuando el Universo tenía 800 millones de años. Su distancia comóvil [10] desde la Tierra es de 28.850 millones de años luz. Al parecer este quásar procede de un agujero negro con una masa equivalente a 2.000 millones de soles. La velocidad con la que se alejan estos misteriosos objetos es, como el 3C 273 situado a 2.440 millones de años luz, de 47.000 kilómetros por segundo.

## **La oscuridad que se avecina en el fin de los tiempos**

Uno de los principios más importantes de la física destaca que la energía ni se crea ni se destruye, sólo se transforma. Este principio nos lleva a plantearnos un enigma sobre la creación y el fin de Universo en que vivimos. ¿Si la energía no se crea, cómo pudo surgir de la nada una energía capaz de crear nuestro Universo? ¿Si el Universo se expande y se va agotando poco a poco, como puede desaparecer toda su energía? Estos dos enigmas nos llevan a la necesidad

de admitir que nuestro Universo es uno más de los universos que existen en el cosmos, y que de alguna forma transferirá en su ocaso la energía a otro universo paralelo.

¿Cuál es el futuro de nuestro Universo? Los modelos realizados por los cosmólogos nos avocinan, dentro de muchos millones de años, un Universo cada vez más expandido, en el que mirar al cielo sólo significaría ver oscuridad. En estos modelos aun existen fases de gran creación de nuevas estrellas y planetas, pero el transcurso del tiempo lleva irremediablemente a una disolución total.

Indudablemente su desaparición es un fenómeno a muchos billones de años vista. Sabemos que dentro de unos 20.000 millones de años, más de lo que ha transcurrido desde el *big bang*, las órbitas de los planetas se desestabilizarán, el Sol se consumirá en una estrella enana blanca y nuestra Vía Láctea chocará con la galaxia de Andrómeda, la cual ya habrá chocado con la galaxia Triangulum, con la cual ya se rozó hace millones de años, y mantiene un enlace gaseoso, una tenue nube de átomos ligeros. A partir de ese momento, hablamos de 100.000 millones de años, desde lo que quede de la fusión de Andrómeda y la Vía Láctea, no se tendrá visión de ningún objeto más, ya que se habrán alejado tanto que sólo se verá el cielo oscuro, en 100 billones de años arderán las últimas estrellas y a partir de ahí se desintegrarán los protones y se evaporarán los últimos agujeros negros que queden.

Los modelos no son perfectos del todo, ya que pueden darse muchos fenómenos que desconocemos, reacciones que son inimaginables, sinergismo que no podemos predecir. La posibilidad que la energía desaparezca está en contradicción con el principio de conservación de la misma. Por tanto sólo la posibilidad de universos paralelos podría satisfacer una solución.

---

<sup>2</sup> Cuando el Universo tenía una edad de  $10^{-33}$  segundos, el Universo aumento de un factor de una partícula subatómica al diámetro de una pelota de béisbol en  $10^{-33}$  segundos un factor de  $10^{40}$ .

<sup>3</sup> Sólo su construcción: 9.000 millones de dólares.

<sup>4</sup> La Organización Europea para la Investigación Nuclear.

<sup>5</sup> *Los tres primeros minutos de Universo*, Alianza, 1977.

<sup>6</sup> Cuando utilizó el término «cosmos» me refiero a todos los universos que pueden existir, no sólo el nuestro con su galaxias.

<sup>7</sup> *Stephen Hawking. Su vida y su obra* de Kitty Fergunson. Crítica 2012, Barcelona.

<sup>8</sup> *Universos paralelos*, Ediciones Atalanta, 2005.

<sup>9</sup> *Universos paralelos*, Ellago Ediciones, 2010.

<sup>10</sup> «Comóvil» significa que si el observador pudiera ver esa luz como es ahora, la contemplaría desde la distancia de 28.850 millones de años.

## **2. Cuando los gatos sueñan con física cuántica**

*¡Cuesta aceptar que hay dos objetos que pueden estar en dos sitios y dos estados a la vez!*

**ANTONIO ACÍN**  
**(Del Grupo de teoría de la Información Cuántica del Instituto de Ciencias Fotónicas)**

## Una partida entre tramposos tahúres

El mundo subatómico de las partículas cuánticas es como una partida de póker entre tramposos tahúres del Mississipí, que esconden cartas en su manga y cambian el juego a su antojo. Si los observamos juegan de una manera y tienen unas cartas determinadas, si no los observamos juegan de otra manera y tienen o no cartas en sus manos. En ocasiones tiran las cartas sobre la mesa y en otras ocasiones en otras mesas donde no las vemos; a veces, incluso sólo son válidas las jugadas ganadoras.

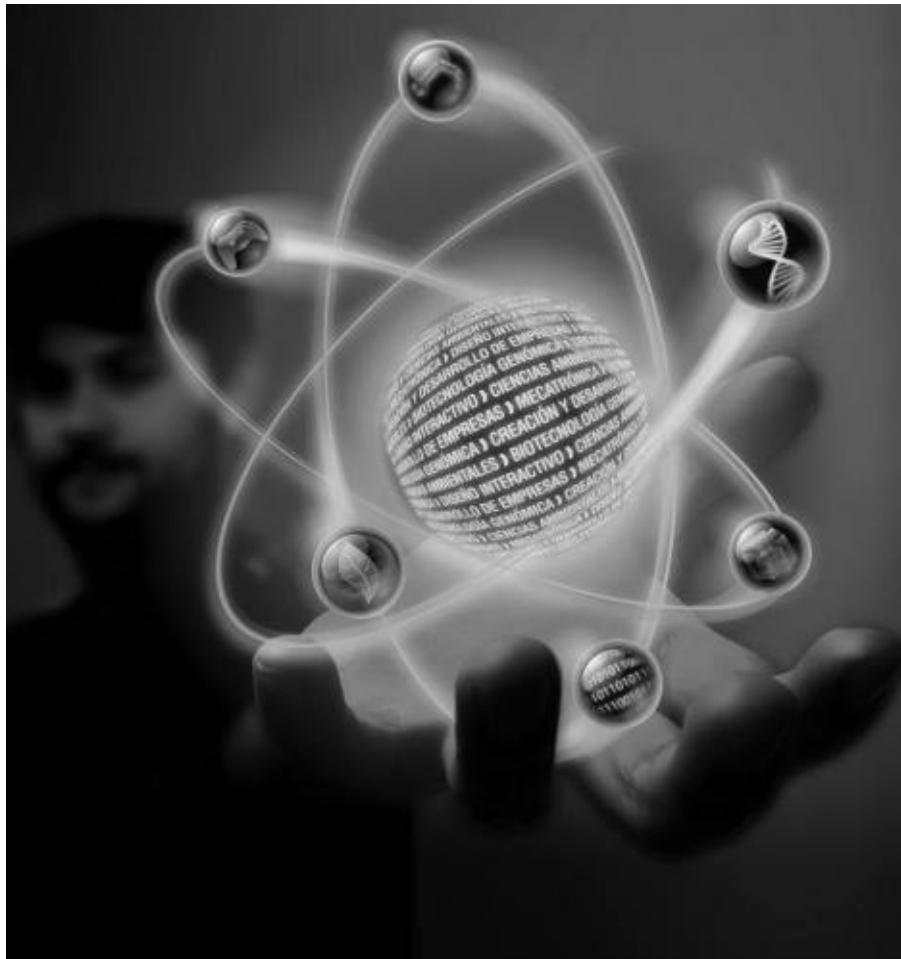
En este capítulo vamos a explicar algunos paradójicos experimentos con partículas y las «reglas» del juego cuántico, unas reglas inexistentes que se convierten en posibilidades, probabilidades, incertidumbres e interpretaciones. En cualquier caso no deja de ser un mundo que está ahí, un mundo apasionante que nos puede revelar todos los enigmas de nuestra existencia y nuestra consciencia. Soy consciente que se trata de uno de los capítulos más complicados de este libro y más difícil de comprender por aquellos que son legos en la materia. Pero es un capítulo necesario si queremos comprender todo lo que sigue en otros capítulos sin caer en el escepticismo.

Partamos de algunas definiciones y conceptos básicos. La física de Newton es la física ortodoxa y clásica, la que todos de pequeños hemos estudiado en el colegio con aquellos profesores que nos explicaban sus leyes agregando: «¡... y esto va a misa!» Una física que sigue siendo aplicable en el mundo de la gran escala, pero no tiene validez en el mundo infinitamente pequeño. La mecánica cuántica es la física del mundo subatómico, pero eso no quiere decir que no sea válida en el estudio de los fenómenos cosmológicos que comparten las mismas partículas. Mientras las leyes de Newton predicen sucesos reales, la mecánica cuántica predice probabilidades de experimentos en el mundo subatómico.

Sepamos, inicialmente, qué se considera como modelo estándar. Dentro del mundo de la mecánica cuántica sólo existen dos clases fundamentales de

materia: leptones y quarks. Así como cuatro fuerzas, que abordaremos en el próximo capítulo, y que son la gravedad, el electromagnetismo, la fuerza nuclear fuerte y la fuerza nuclear débil. Los leptones forman la familia del neutrino electrón, neutrino muón, neutrino tau, electrón, muón y tau. Los quarks forman la familia de arriba, encanto, cima, abajo, extraño y fondo. Y los bosones están representados por el fotón, gluón, bosón Z y bosón W. Todo este gran mapa es lo que conocemos como teoría estándar.

En la física newtoniana existen leyes que gobiernan determinados fenómenos, aunque a veces la comprensión de algunas cosas nos conduzca a la impotencia. La mecánica cuántica —y ahora planteamos el primer postulado que sorprenderá al lector indolente en la materia—, conduce a la posibilidad de que nuestra realidad sea la que nosotros decidamos crear, ya que nos anuncia que no es posible observar la realidad sin cambiarla.



En mecánica cuántica sólo existen dos clases fundamentales de materia: leptones y quarks.

Vamos a matizar más este hecho. Supongamos que observamos un experimento relacionado con la colisión de partículas, pues bien no sólo no se puede probar que el experimento nos daría el mismo resultado si no lo estuviéramos observando, sino que, a la inversa, el resultado no sería el mismo puesto que lo obtenido está afectado por el hecho de que lo estamos observando. Este fenómeno es conocido como «Efecto observador», el cambio repentino en una propiedad física de la materia, particularmente a nivel atómico y subatómico, cuando esa propiedad es observada. La mecánica cuántica nos dice que no es posible observar la realidad sin cambiarla.

Este hecho implica varias consecuencias, entre ellas la relación de la física cuántica y las estructuras de la consciencia. Gary Zulav [11] destaca que no nos podemos eliminar del conjunto del cuadro general, «somos parte de la naturaleza y cuando estudiamos la naturaleza, no puede eludirse el hecho de que es la naturaleza la que se está estudiando a sí misma».

Ya profundizaremos más en el tema de la consciencia y la mecánica cuántica, sepamos por ahora que la consciencia nos permite percibir el Universo que nos rodea y preguntarnos sobre su existencia, y que la consciencia es una forma que tiene el Universo de estudiarse a sí mismo.

## **El electrón y el arte de la bilocación**

El electrón practica el arte de la bilocación: es capaz de aparecer en un nivel determinado y desaparecer para aparecer en otro sin necesidad de haber realizado ningún recorrido.

El electrón es la partícula elemental que más conocemos y que todos hemos estudiado en el bachillerato, otra cosa es que sepamos que forma parte de la familia de los leptones y que su mundo en la mecánica cuántica es sorprendente.

Trataremos de explicar qué es un electrón y sus propiedades lo más sencillamente posible evitando tecnicismos innecesarios.

Digamos inicialmente que el electrón ( $e^-$ ) posee ciertas propiedades medibles, como su carga eléctrica, la inercia de masa o resistencia al movimiento acelerado. También tiene espín, un movimiento que se entiende si imaginamos al electrón como una pelota de béisbol dando vueltas sobre su propio eje. El electrón tiene la propiedad del principio de exclusión, es decir, la tendencia de evitar a otro electrón, no entrando en el mismo estado físico-cuántico que otro. Existe el antielectrón ( $e^+$ ) conocido como positrón.

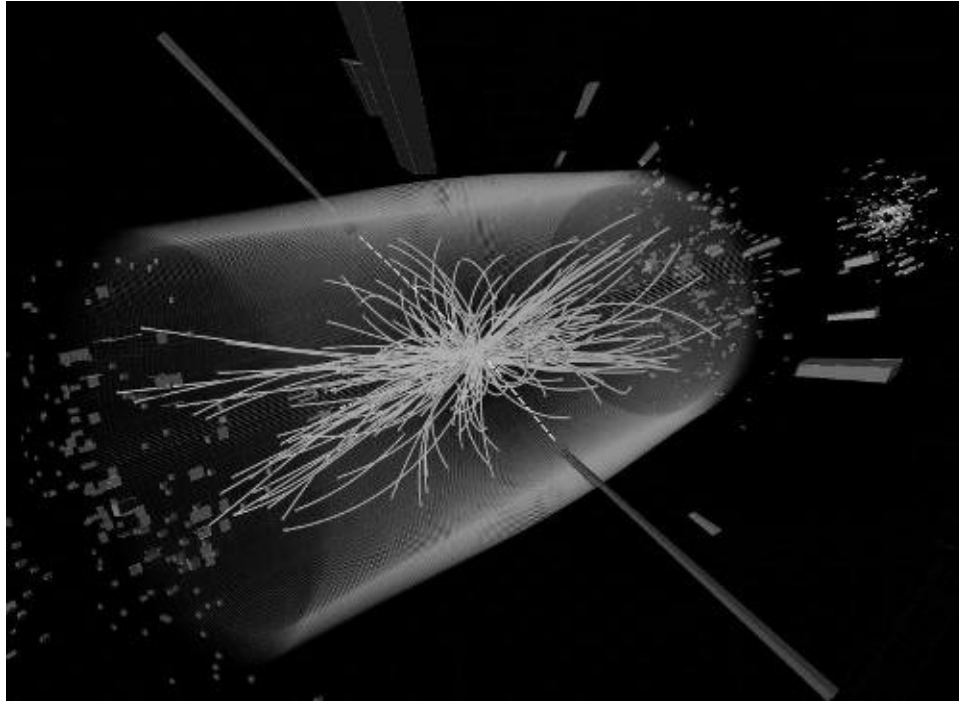
De los electrones no podemos decir si son ondas o partículas ya que eso dependerá del observador. Tampoco sabemos con seguridad qué hará cualquier electrón. Electrones idénticos en idénticos experimentos pueden hacer cosas diferentes.

Sepamos que los electrones entran en la constitución de todos los átomos, y forman alrededor de los núcleos «enjambres» o «nubes» electrónicas regidas por las leyes cuánticas, y responsables de los distintos enlaces entre átomos.

Uno de los trucos de magia preferido por el electrón es simplemente saltar de un lugar a otro sin pasar por ninguna etapa intermedia. Se transporta de un nivel a otro desapareciendo aquí y apareciendo allí, justamente como el gato Cheshire de *Alicia en el País de las maravillas*. Todo hace suponer que los electrones están simultáneamente conectados con todo. Dice Lynne McTaggart [12] que si esto es así «implica algo profundo respecto a la naturaleza del mundo en general».

El electrón está acompañado de una onda que obedece a una ecuación de onda de Schrödinger. Cuanto mayor es la onda, mayor la probabilidad de encontrar el electrón en dicho punto.



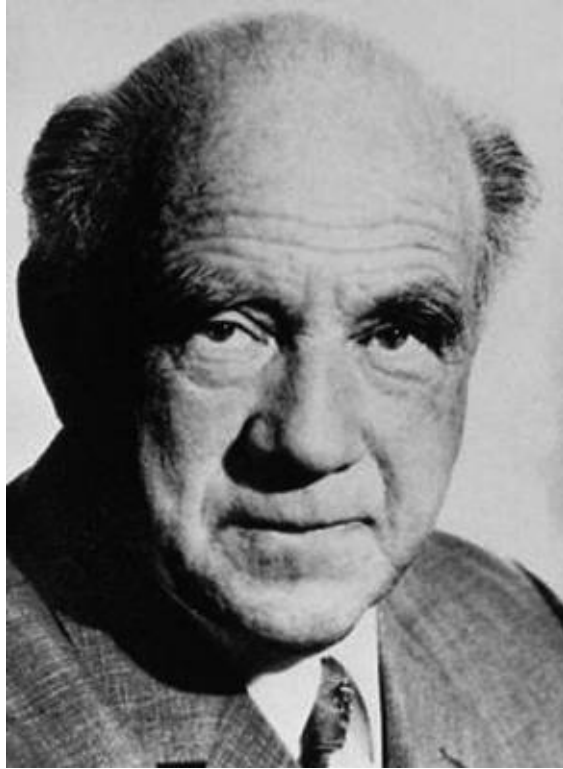


La mecánica cuántica destaca que no es posible observar la realidad sin cambiarla.

Esto nos lleva a abordar los conceptos conocidos como principio de incertidumbre y la interpretación de Copenhague.

## **El principio de incertidumbre y la interpretación de Copenhague**

El principio de incertidumbre es un concepto, también conocido como principio de indeterminación, en el que se refleja la incapacidad de predecir el futuro apoyándonos en el pasado o en el presente. El principio de incertidumbre significa que nunca podemos estar seguros de donde está un electrón o cuál es su velocidad. Es decir no podemos conocer con absoluta precisión, al mismo tiempo, el momento y la posición de una partícula. Podemos conocer ambas cosas aproximadamente, pero mientras más sepamos de la una menos sabremos de la otra.



Werner Heisenberg fue el descubridor del principio de incertidumbre, que refleja la incapacidad de predecir el futuro apoyándonos en el pasado o en el presente.

El descubridor de este principio fue el físico Werner Heisenberg. Su principio es la piedra angular de la física cuántica que nos viene a explicar que el mundo está constituido por acontecimientos que no pueden relacionarse enteramente en términos de causa y efecto. Esto nos lleva a determinar que la realidad se presenta con dudas e inseguridades, por lo que el mundo se percibe como una ilusión o como un producto de la mente o la consciencia. Es lo que en los Upanisad [13] denominan «mahamaya»: la apariencia de que el Universo es físico y objetivo. Mahamaya es la mayor de las ilusiones. Heisenberg destaca que «lo que observamos no es la naturaleza en sí, sino la naturaleza expuesta a nuestro método de interrogación».

El físico danés Niels Bohr realizó una interpretación que se conoce como Interpretación de Copenhague. Para Bohr los objetos no cuentan con los mismos atributos que tenían en la física newtoniana. Existen los que pueden observarse simultáneamente y aquellos que no. Para Bohr los objetos diminutos no son lo

que en apariencia son los objetos grandes, ya que un objeto grande obedece a las leyes de Newton, y sus trayectorias y localizaciones pueden observarse simultáneamente. Sin embargo, en los objetos a escala atómica son perturbados con cualquier intento que se realice para observarlos. Sirva el ejemplo de ver a través del microscopio una partícula sensible a la luz, el sólo hecho de iluminarla con el instrumento ya la ha modificado, ya que los fotones han impactado en ella.

Antes de realizar una observación, un objeto existe en todas las condiciones posibles, incluso absurdas.

Si, sé perfectamente que todo esto parece una galimatías difícil de entender, pero aun tengo que darle varias vueltas más a la rosca. Ya sabemos que en mecánica cuántica no es posible observar la realidad sin cambiarla, también sabemos que si observamos un experimento relacionado con el choque de partículas no dará el mismo resultado que si no lo observásemos. Todo esto nos lleva a que no podemos eliminarnos del conjunto del cuadro general. Formamos parte de la naturaleza. Lo que queda por ver es qué papel juega en todo esto nuestra consciencia y qué interacciones tiene en el mundo físico en que nos movemos. Ya llegaremos a este punto. Veamos ahora dos interesantes experimentos que confirmarán lo que vamos explicando.

## **Experimento de las rejillas, no apto para voyeurs**

Conocemos como «dualidad onda-partícula» la idea de que la materia puede existir con dos apariencias, la de onda y la de partícula. Como onda, la materia está desplegada a través del espacio, y como partícula esta concentrada ocupando solamente un punto en un espacio concreto. Indudablemente no podemos observar la materia con sus dos apariencias simultáneamente.

Esta posibilidad de ser partícula y onda fue demostrada por uno de los experimentos más significativos de la física cuántica: el experimento de la doble rejilla.

El experimento consiste en emitir desde una fuente una serie de partículas hasta que chocan con una pared que tiene dos ranuras paralelas abiertas, y tras ellas un dispositivo registrador de esas partículas. En la física clásica cada partícula debe atravesar una u otra ranura. Sin embargo, el registro indica que cada partícula ha atravesado de manera ondulatoria las dos ranuras al mismo tiempo, siempre y cuando no observemos por qué ranura atraviesa la partícula. Si observamos la partícula atravesando una u otra ranura, el registro cambia. Es decir las partículas pasan en forma de onda si nadie las observa, y en forma de partícula si alguien está mirando. Nuevamente nuestra observación perturba y modifica el comportamiento de la materia.

## **Paradoja de Einstein-Podolsky-Rosen**

Esta paradoja demuestra que la información puede comunicarse a velocidades superlumínicas y que vivimos en Universo no-local. Vemos cómo la física cuántica no sólo aborda los problemas de lo infinitamente pequeño sino que también aborda las teorías sobre lo más grande.

Vayamos al experimento Einstein-Podolsky-Rosen e imaginemos que una explosión envía dos fotones en direcciones opuestas conservando cada uno su espín, el espín de un fotón será el contrario del otro. Midiendo un espín sabremos automáticamente el otro, aunque la otra partícula esté en el otro lado del Universo. De este modo, la información se ha expandido más rápido que la luz.

Pero hay algo más, supongamos que en un experimento separamos esas dos partículas de tal manera que no se afecten los espines. Una de las partículas escapa en una dirección y la otra en dirección opuesta. Si hacemos pasar a una partícula a través de un campo magnético ocurrirá que se originará un espín hacia arriba o hacia abajo. Si el espín es hacia arriba, en la otra partícula, por muy lejos que esté se produce un espín hacia abajo. Si cambiamos la forma del experimento para hacer que las partículas se movieran a la derecha y a la izquierda, el experimento tendría un espín a la derecha en uno y,

automáticamente, un espín hacia la izquierda en el otro. ¿Significa esto que las partículas estaban conectadas de una manera que trasciende a nuestras ideas usuales sobre la realidad?

## **¿Sueñan los gatos con física cuántica?: el gato de Schrödinger y Mr. Wigner**

La paradoja del gato de Schrödinger es una de las más famosas de la mecánica cuántica, aquí la vamos a ampliar con el profesor Wigner y con el mundo onírico en el que permanecerá el gato mientras esté en la caja, ya que si el gato duerme, su consciencia ya no está en la caja y la paradoja se complica con una nueva incertidumbre. Permítame el lector realizar toda esta especulación cuántico-filosófica y onírica.

La paradoja de Schrödinger plantea si un gato está muerto y vivo al mismo tiempo. Según la teoría cuántica un gato colocado en una caja cerrada puede estar muerto y vivo simultáneamente, igual que un electrón puede ser partícula y onda simultáneamente hasta, que en un caso u otro, hagamos una observación. El gato puede estar en todos los estados posibles dentro de la caja, incluso indiferentemente sumergido en el más profundo sueño, hasta que hagamos una medición. La caja de Schrödinger tiene un dispositivo que emitirá o no gas cianuro, dependiendo del resultado de un solo acontecimiento cuántico: la descarga radioactiva de un átomo. La paradoja nos plantea que supongamos que el gato está en la caja durante un período de tiempo en el que hay una probabilidad del cincuenta por ciento de que el átomo se haya descargado; si nadie está mirando en el interior de la caja, ¿está el gato vivo o muerto?.

Veamos el experimento explicado de otra forma. El gato está en una caja con dos agujeros contra los que se lanza un electrón. Si el electrón pasa por el agujero de la derecha libera un veneno y el gato muere. Si el electrón pasa por el agujero de la izquierda el gato vive. Pero el electrón pasa por los dos a la vez, por lo que el gato está vivo y muerto a la vez.

Este resultado se complica más si consideramos la existencia de Dios, ya que si existe Dios colapsa la función de onda de los objetos grandes haciéndolos reales por su observación. Se supone que lo ve todo, sin embargo, los experimentos cuánticos indican que no está observando lo pequeño. Su mera observación acarrearía que el electrón fuese una cosa o la otra.

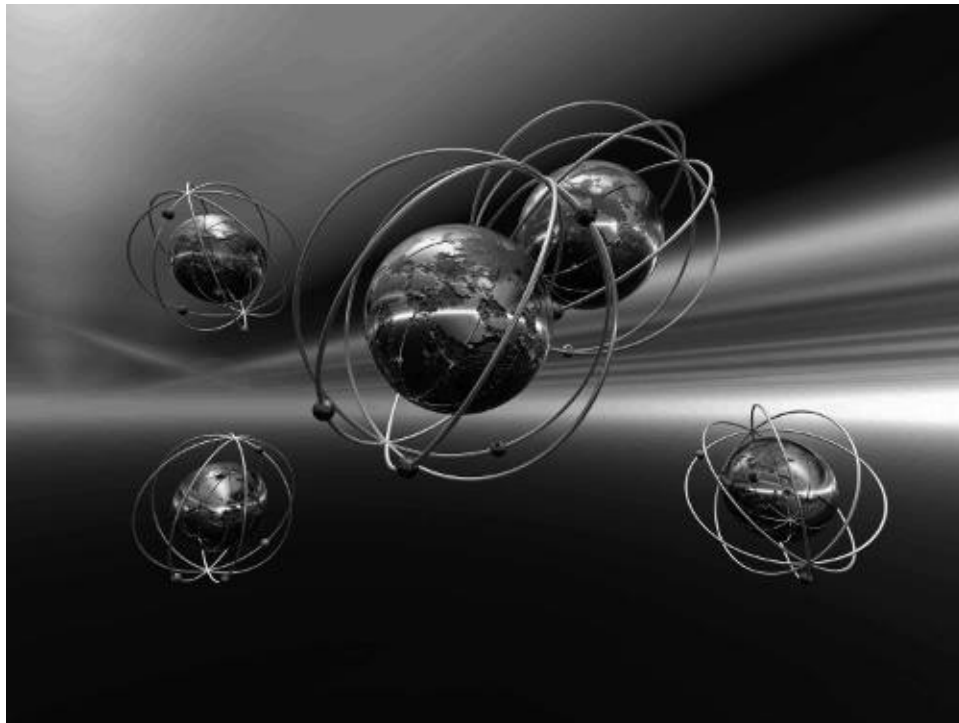
Fred Alan Wolf [14] plantea una variante en la paradoja de Schrödinger, suponiendo a un amigo de Schrödinger que sujeta la caja que contiene el gato y decide mirar dentro. Su observación le llevará a apreciar si el gato está vivo o está muerto. Pero Wolf va más lejos y supone a un profesor llamado Wigner que tiene al amigo y la caja encerrados en una habitación. Si el profesor no mira a su amigo, aunque este haya mirado dentro de la caja, ¿se encuentra el amigo en un estado mental feliz después de ver al gato vivo o está en un estado mental triste después de ver al gato muerto? De acuerdo con las leyes cuánticas, hasta que el profesor mire dentro de la habitación, es imposible decidir cuál es el estado mental del amigo.

De acuerdo con las leyes cuánticas propuestas en Copenhague, hasta que no se mire dentro de la caja no sabemos si el gato está vivo o está muerto. Pero de acuerdo con la tesis de los universos paralelos el gato existe en otra realidad. Ya veremos estas tesis más adelante y las bifurcaciones que nos ofrecen los universos paralelos. Puede que en esta realidad esté muerto pero en otra realidad vivo o viceversa.

La paradoja aun se puede complicar más si el gato se duerme. Los gatos duermen en algunos casos hasta 20 horas diarias, posiblemente porque el mundo onírico es más interesante que el mundo de la vigilia, ya que, igual que en los seres humanos, existen universos superpuestos en el cerebro, y los sueños lúcidos abren las puertas a estos universos. Valga, por ahora esta sucinta explicación que nos sirva de premisa para lo que sigue.

Lo más lógico es que si encerramos a un gato en una caja este opte por dormir, un parámetro más que tenemos que tener en cuenta. Ustedes me dirán morirá dormido o sobrevivirá y se despertará. Evidentemente eso es lo normal en esta realidad, pero el sueño es un estado modificado de consciencia que transporta al

gato a otra realidad. Cuando lo observemos, si está dormido ya no está en nuestra realidad. Eduard Punset destaca que el proceso de soñar permite romper las barreras del espacio y el tiempo, y que es un proceso mucho más sofisticado y complejo que el proceso de pensar. ¿Y si el gato de Schrödinger ha roto, en su realidad onírica, las barreras del espacio y el tiempo? En ese caso no le importará mucho la probabilidad del cincuenta por ciento instalada en la realidad de Schrödinger, un espacio y un tiempo que no es el suyo.



La mecánica cuántica demuestra que todo está conectado con todo, y que estas conexiones existen en un estado de vigilia, por lo que las potencialidades de la mente en ese estado, aumentan notablemente.

Michael Talbot [15] puntualiza sobre toda esta cuestión cuando se pregunta «¿Qué ocurre al espacio-tiempo de un sueño cuando despertamos? Que se derrumba una región sin dimensionalidad o tiempo».

Los gatos igual que los seres humanos acceden a otras realidades cuando duermen y sueñan. Creo que los gatos han descubierto que el mundo onírico es más interesante que el mundo de la vigilia, por este motivo prefieren pasarse el

día durmiendo que complicándose la vida en otros quehaceres. Se han realizado muchos experimentos con electrodos en el cerebro de los gatos, así como resonancias magnéticas, y se ha descubierto que no sólo tienen un dinámico y potente mundo onírico, sino que activan partes increíbles de su cerebro.

Los gatos son los candidatos más firmes a tener acceso a otros universos paralelos y disfrutar de las ventajas que estos ofrecen, entre ellas, adelantarse a según que acontecimientos. Un ejemplo claro lo tenemos en el gato que espera que llegue su amo a casa, y lo hace durmiendo, posiblemente en otra realidad más sofisticada que le suministra más información que en la nuestra. Su amo sale del trabajo, y rompiendo la rutina entra en una cafetería cercana a su casa y se entretiene. En un momento dado decide salir y regresar a su casa que está diez metros, en ese mismo instante el gato se despierta y acude a esperar en la puerta a su amo. ¿Cómo sabe el gato que va a regresar en ese preciso instante? Podemos ofrecer muchas respuestas a este hecho ampliamente estudiado por los investigadores.

Una es que el gato tiene precognición, ¿pero cómo se produce esa precognición? Desde luego no por nada paranormal, teoría que se deshecha en la mecánica cuántica. Puede ser, cuánticamente hablando, que el gato haya tenido un «sueño cuántico» a través del cual recibe la onda de choque que le advierte de la aproximación de su amo.

Si la mecánica cuántica nos está demostrando que todo está conectado con todo, y estas conexiones existen en la vigilia, es bien posible que su potencialidad aumente en el mundo onírico, ya que es un momento que nuestro cerebro no está entretenido por las distracciones mundanas. Los gatos posiblemente han descubierto que el mundo onírico es más interesante que la vigilia, que pueden viajar a otros universos paralelos y que, tal vez, se pueden conectar a una consciencia colectiva con otros gatos.

Los gatos son los animales domésticos [16] más extraños de todos. Siempre con comportamientos individualistas, como los gatos negros de las mal llamadas brujas del medioevo observando desde los estantes, o el enigmático gato de Blofeld en las películas de James Bond, con su doble sensible al doble de su



amo. El meloso gato, llamado «gato» de *Desayuno con Diamantes*. En cualquier caso mi gato favorito, al margen de Cheshire en los cuentos de Alicia, es la perspicaz gata Jonesy de la teniente Ripley en *Alien*, porque sabe moverse y escabullirse del terrible depredador extraterrestre.

El gato de Schrödinger no sólo sueña con otros gatos sino que sueña con la mecánica cuántica al acceder a otros mundos paralelos. Su sueño profundo le lleva a una realidad de calma, sin preocupación, su realidad no depende una probabilidad del cincuenta por ciento del experimento de Schrödinger, él ya ha tomado una bifurcación en un Universo paralelo. Este gato aun nos tiene que plantear muchos problemas y preguntas. Por ejemplo si observase el experimento de las rejillas, ¿qué vería, una partícula o una onda? ¿Influiría en el experimento su mirada gatuna? Puede que usted, lector, piense que no influiría porque no tiene consciencia. ¿Quién asegura que un gato no tiene consciencia? Y en último caso eso dependerá de lo que entendamos por consciencia. Dicen que los gatos son capaces de conocer el estado de disposición anímica de sus amos, ya que cuando los observan miran por encima de su cabeza para captar el color de su áurea que refleja su estado anímico. Los gatos distinguen los colores infrarrojos y ultravioletas, el primero les permite cazar en la oscuridad por el desprendimiento de calor de sus presas.

Destaca el físico Fred Alan Wolf [\[17\]](#), que existe la posibilidad que nuestra mente sea testigo de otros mundos cuando sueña, ya que no está ocupada con nuestra realidad y sus distracciones, entonces es capaz de percibir otras realidades. Los sueños, insiste este científico pueden ser la clave para viajar a otros universos.



Por ahora, paciente lector, limitémonos a ver toda esta historia como una especulación filosófica-cuántica, en otro capítulo entraremos en la seria posibilidad de los universos paralelos, la irrealidad del tiempo, y la consciencia de nuestro gato.

En *Alicia en el País de las maravillas* se produce un interesante diálogo entre el gato Cheshire y Alicia. Esta le pregunta:

*—Minino de Cheshire ¿podría decirme, por favor, qué camino debo seguir para salir de aquí?—.*

*—Esto depende en gran parte del sitio al que quieras llegar — responde el gato.*

*—No me importa mucho el sitio... —manifiesta Alicia.*

*—Entonces tampoco importa mucho el camino que tomes —dijo el gato.*

*—... siempre que llegue alguna parte —añadió Alicia como explicación.*

*—¡Oh, siempre llegarás a alguna parte —aseguró el gato—, si caminas lo suficiente!*

Alicia se encuentra en el cuento de Carroll en un mundo paralelo, tal vez un sueño, y para salir de él sólo tiene que esforzarse lo suficiente, tal vez, despertar, dos opciones que le garantizan llegar alguna parte, aunque esa parte sea otro universo paralelo.

## **Breve recopilación del nuevo paradigma cuántico**

Todo lo tratado hasta ahora nos transporta a un nuevo paradigma, del que podríamos hacer una sencilla recopilación.

- La comunicación del mundo no ocurre en el reino visible de Newton, sino en el mundo subatómico de Heisenberg.
- Nuestros átomos se comunican por frecuencias.
- La materia se presenta en partículas y ondas, depende del observador.
- Estos nos lleva a determinar que la realidad se presenta con dudas e inseguridades, por lo que el mundo se percibe como una ilusión o como un producto de la mente o la consciencia.
- Todo nos conduce a la posibilidad de que nuestra realidad sea la que nosotros decidamos crear, ya que nos anuncia que no es posible observar la realidad sin cambiarla.
- Nuestra observación perturba y modifica el comportamiento de la materia.

- No podemos conocer con absoluta precisión, al mismo tiempo, el momento y la posición de una partícula. Podemos conocer ambas cosas aproximadamente, pero mientras más sepamos de la una menos sabremos de la otra.
- Existe una subestructura subyacente al Universo que, en esencia, es el medio donde se registra todo, y ofrece los medios para que cada cosa se comunique con todas las cosas.
- Las personas son inseparables de su entorno. La consciencia no es una entidad aislada.
- Las partículas están conectadas de una manera que trasciende a nuestras ideas usuales sobre la realidad.
- La información puede comunicarse a velocidades superlumínicas y vivimos en Universo no-local.

---

<sup>11</sup> *La danza de los maestros*. Argos-Vergara, 1981, Barcelona.

<sup>12</sup> *El Campo*. Editorial Sirio, 2002, Málaga.

<sup>13</sup> Tratados filosóficos de la tradición literaria hindú del período védico. (Siglos VIII y V antes de nuestra era.)

<sup>14</sup> *Universos paralelos*. Ellago Ediciones, 2010, Castellón.

<sup>15</sup> *Misticismo y física moderna*. Editorial Kairós, 1985, Barcelona.

<sup>16</sup> Viven con nosotros domésticamente desde hace 9.500 años.

<sup>17</sup> *Universos paralelos*. Ellago Ediciones, 2010, Castellón.

### 3. El modelo estándar y el bosón de Higgs

*Los avances transcendentales responden a algunas preguntas, pero luego dan lugar a muchas otras que previamente ni siquiera podían imaginarse.*

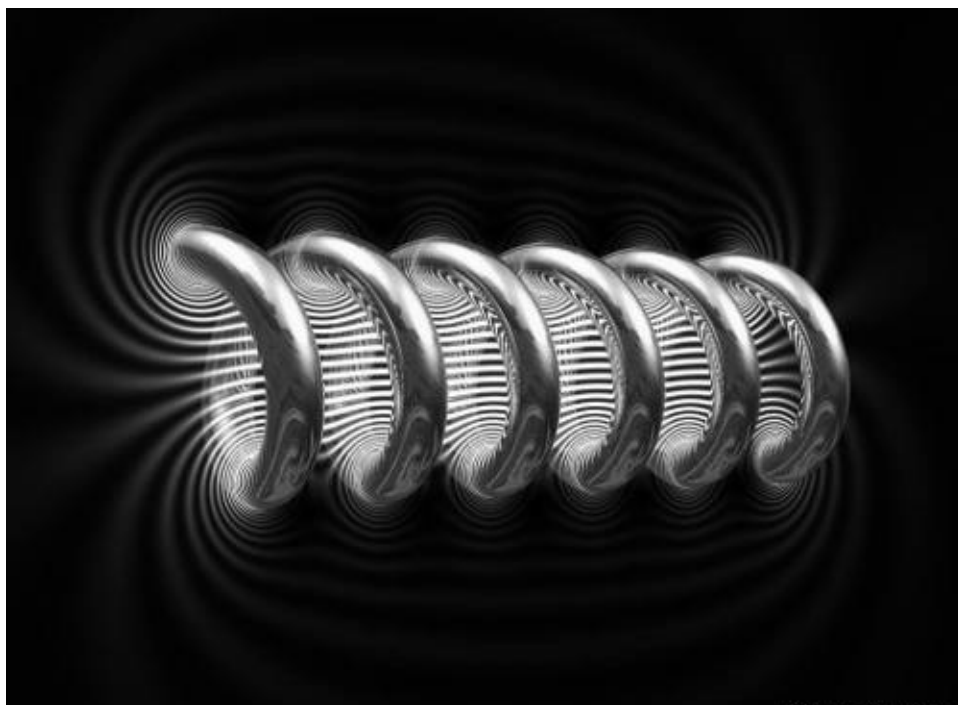
**BRIAN GREENE** (*La realidad oculta*)

## Los tres mosqueteros y D'Artagnan

Sigo la misma tónica que el capítulo anterior siendo consciente que estoy explicando lo más complejo de la mecánica cuántica. Cuando escribí este libro seguí un orden y como usted, lector, estaba ansioso por llegar a los capítulos que hablan de los seres cuánticos, las paradojas y máquinas del tiempo, los universos paralelos, la consciencia en la mecánica cuántica y otros apasionantes y sugestivos temas. Sin embargo, no podía ser, ya que primero era necesario explicar aspectos como la simetría, la teoría de las cuerdas, el bosón de Higgs, las cuatro fuerzas básicas, los veloces neutrinos y otros temas. Una serie de aspectos necesarios para poder comprender el viaje en el tiempo o los universos paralelos, de lo contrario, cuando lleguemos a estos fascinantes temas el lector pensará que hemos pasado de la divulgación científica a la ciencia-ficción.

Por tanto tenemos que citar algunas partículas dentro de un paso necesario en el que seguiré evitando al lector farragosas cifras y complicadas fórmulas. Trataremos de utilizar conceptos y algunas leyes.

Para explicar las cuatro interacciones que imperan en nuestro Universo no puedo sustraerme de realizar una comparación entre estas y los mosqueteros de Alejandro Dumas. Prescindiremos de las aventuras de D'Artagnan rescatando los doce herretes de diamantes para salvar el honor de la reina, un honor que había desaparecido en el lecho amoroso del duque de Buckingham, y que estaba en peligro por Richelieu que, como buen cardenal, estaba empeñado en mostrarle al monarca que era portador de bañas en lugar de corona. Haremos un símil entre las interacciones y los mosqueteros y aceptaremos que, como en la novela, tres interacciones campean juntas con el lema «Uno para todos, y todos para uno». Son la interacción fuerte, el mosquetero Porthos, el más grande y robusto de ellos; la interacción débil, el mosquetero Aramis, delicado y elegante; y la interacción electromagnética, el mosquetero Athos, noble y refinado. D'Artagnan es la cuarta fuerza, la gravedad, que aun no ha encontrado su unificación con el resto de las fuerzas.



La física cuántica busca afanosamente una fórmula matemática que pueda unir las cuatro fuerzas del Universo, pero hasta ahora nadie ha conseguido encontrarla, sólo la teoría de las cuerdas, que veremos más adelante, parece ser candidata a esa unión ¡sólo parece! Mientras sólo tres de nuestros mosqueteros pueden entonar el «uno para todos, y todos para uno».

Hecho este símil novelesco debemos explicar más formalmente las cuatro fuerzas y empezaremos por la fuerza de la gravedad que es sumamente importante ya que mantiene unido al sistema solar y la galaxia. Por tanto interactúa con la masa de los objetos que la rodean. Tiene sus leyes en la física clásica, así la fuerza con la que se atraen dos cuerpos espaciales es directamente proporcional al producto de sus masas e inversamente proporcional a la distancia al cuadrado. Su influencia es más lejana que el florete de D'Artagnan, ya que actúa a distancias astronómicas.

El electromagnetismo tiene unas leyes que están descritas en las ecuaciones [18] de Maxwell. Sin el electromagnetismo no existiría la luz, ni átomos, ni enlaces químicos. Actúa sobre partículas cargadas, sin modificar su identidad y repulsa las cargas del mismo signo.

La interacción fuerte es la responsable de mantener unido el núcleo del átomo, sin ella no existiría la materia. Opera sobre los quarks y leptones. Su efecto más conocido es transformar un «quark abajo» en un «quark arriba», que provoca que un neutrón se convierta en protón, más un electrón, más un neutrino.

La última fuerza es la interacción débil, la responsable de la desintegración radiactiva, también es la que calienta el centro de la Tierra. Hace posible la nucleosíntesis, es decir, la creación de helio e hidrógeno. Sin esta fuerza no existiría el Universo. Es la responsable de los terremotos y la deriva de continentes.

Estas cuatro fuerzas son las responsables de todo nuestro Universo. Uno de los objetivos de la física es la unificación de estas cuatro fuerzas en una teoría del todo, pero lamentablemente, D'Artagnan, como representante de la «gravedad» no puede brindar con sus otros tres compañeros al grito de «Uno para todos, todos para uno», por ahora. Existe un matiz que me gustaría recalcar, es el hecho que estas fuerzas parecen determinantes en nuestra existencia, la desaparición de una de ellas haría imposible nuestra vida en este Universo.

## **Neutrinos: uno de los secretos mejor guardados del Universo**

En este recorrido por el mundo sorprendente que nos rodea tenemos que mencionar a unas partículas muy peculiares: los neutrinos.

Son viajeros del espacio y, algunos, proceden de la noche de los tiempos, ya que son como fósiles del *big bang*. Su cantidad es superior a todas las partículas juntas que conocemos y cada día seis millones de ellos cruzan nuestro cuerpo.

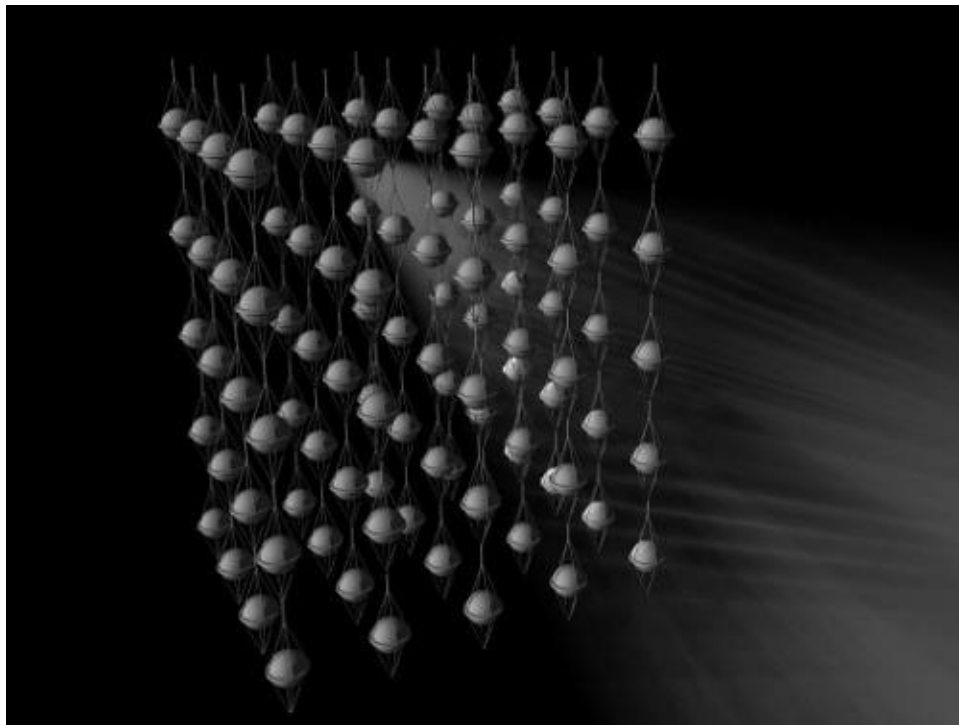
Los neutrinos son unas misteriosas partículas que viajan por el espacio, cruzan imperturbablemente el Universo como si no hubiera materia por medio. Atraviesan la Tierra y todo lo que se encuentran por delante, son como el *Gurú-gurú* de la película atravesando indiferentemente paredes y habitaciones. Las



puertas de acero de los bancos más importantes del mundo, incluida la puerta blindada de Fort Knox, son como una simple hoja de papel para los neutrinos. Si pudiéramos interponer entre ellos una hipotética pared de plomo de un año luz de espesor conseguiríamos bloquear el 50% de los neutrinos. Una barrera así nos costaría cientos de miles de años en perforar con nuestra tecnología actual.

Un hipotético ser constituido sólo por neutrinos podría desplazarse a velocidades próximas a la luz, moverse por nuestras ciudades sin importarle los edificios, las montañas y los obstáculos que se encontrase. Sería un atraviesa muros como el personaje de la película *Gurú-gurú*.

Se sabe poco sobre los neutrinos, ya que al no tener carga son difíciles de detectar. Otro inconveniente es su bajísima masa: 100.000 neutrinos equivalen a un solo electrón.



Las supernovas son estrellas que producen gran cantidad de neutrinos.

¿De dónde salen? La realidad es que son tan antiguos como el *big bang*, algunos surgen de las reacciones que se producen dentro de las estrellas, otros

dentro de nuestro Sol y en el interior de la Tierra. También son productores la radioactividad del potasio y calcio de los huesos y los dientes humanos.

Uno de los grandes productores de neutrinos son las estrellas supernovas. Las supernovas son estrellas que explotan con una gran potencia capaz de eclipsar toda una galaxia. Existen varios tipos, las clasificadas como Ia se forman cuando una estrella blanca enana envejecida roba materia de su compañera y sobrepasa el límite de Chandrasekhar [19] que le provoca su colapso y explosión. En el 23 de febrero de 1987, mientras medio mundo dormía y otro medio desayunaba, se produjo un flujo anómalo de neutrinos, más de los habituales atravesaron nuestros cuerpos y todo el planeta. Este acontecimiento fue debido a la explosión de una supernova en la Gran Nube de Magallanes, una de las galaxias satélites que acompañan a la Vía Láctea. Fue un acontecimiento muy especial, ya que este tipo de explosiones sólo se han producido, hasta ahora, una por siglo y galaxia.

Los neutrinos se detectan en grandes piscinas subterráneas construidas con este fin. Las más importantes son la mina de Kamioka, en Japón; el monte Gran Sasso, en Italia; o el IceCube en la Antártica. Se puede destacar que se conocen tres tipos que constituyen tres familias leptónicas: neutrino electrónico, neutrino muónico y neutrino táunico.

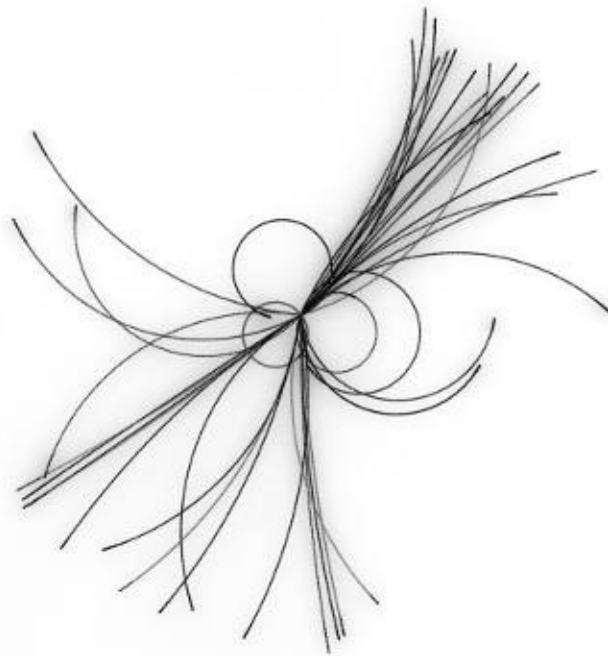
Fueron actualidad cuando un desafortunado experimento en 2011, entre Ginebra y Gran Sasso, el experimento Opera, mostró que eran más veloces que la luz, algo que contradecía la teoría de la relatividad. Un error en la medición ocasionó este incidente que se mostró como una gran pifia. Ese fue el lado malo del experimento, el lado bueno es que muchos ciudadanos oyeron hablar por primera vez de los neutrinos y los más inquietos se interesaron por leer, en revistas, Internet y enciclopedias, lo que eran aquellas peculiares partículas. En resumen se confirmó aquello que «no hay mal que por bien no venga».

## **Las «spartículas» de la simetría y supersimetría**

Me veo obligado a añadir una serie de conceptos de gran complejidad, son necesarios para comprender la teoría de las cuerdas y el famoso bosón de Higgs. El lector inexperto en la mecánica cuántica lo encontrará arduo e incluso espinoso; aquellos más expertos en el tema tal vez apreciarán cierto desorden por la cantidad de explicaciones complementarias, en cualquier caso he tratado de ser lo más claro posible sin tecnicismos innecesarios.

Todo cristal presenta elementos de simetría geométrica, una simetría que vemos en los copos de nieve, aunque los giremos siguen disponiendo de la misma simetría no muestran cambios, un círculo tampoco muestra cambios si lo giramos.

Explicado esto anticipemos que la materia está compuesta de moléculas, estas a su vez de átomos cuyo núcleo está formado por protones y neutrones, y estos, a su vez están formados por quarks, una auténtica familia de partículas que nunca han sido observadas sueltas.



Las simetrías electrodébiles hacen que las partículas portadoras carezcan de masa.

En estos dominios subatómicos existe una simetría de leyes físicas que se refieren a transformaciones discretas que afectan a las características internas de las partículas, como es su espín, carga eléctrica, etc.

Con las interacciones de las cuatro fuerzas que, anteriormente hemos comparado a los mosqueteros de Alejandro Dumas, se ha descubierto que las fuerzas electrodébiles son asimétricas, se cree que estas fuerzas son, simétricas, pero que su simetría está oculta. Así, la simetría electrodébil produce que las partículas portadoras de fuerza electrodébil carezcan de masa. La culpa de la ruptura de simetría la tiene el denominado campo de Higgs. Y a la vez la ruptura de simetría confiere masa a los bosones (W y Z) y con ellos limita su alcance.

La ruptura de simetría es la violación de una simetría encontrada en la teoría cuántica. Se cree que el Universo tenía una simetría perfecta antes del *big bang*. Desde entonces, el Universo se ha enfriado y ha envejecido y las cuatro fuerzas fundamentales y sus simetrías se han deteriorado. Hoy el Universo está roto, con todas las fuerzas separadas las unas de las otras.

Y de la simetría llegamos a la supersimetría que es la simetría que intercambian fermiones y bosones [20]. Esta simetría resuelve el problema de la jerarquía y ayuda a eliminar las divergencias que quedan dentro de la teoría de las supercuerdas. Lo que significa que todas las partículas del modelo estándar tienen que tener sus partículas correspondientes, llamadas «spartículas» que hasta ahora no han sido observadas. La supersimetría puede unificar todas las partículas del Universo en un solo objeto.

La supersimetría destaca que por cada tipo de partícula conocida debería haber un tipo asociado que tiene las mismas propiedades en relación con las fuerzas eléctricas y nucleares. Estas partículas han evitado su detección, posiblemente porque son más pesadas que sus contrapartidas conocidas y estas las sitúan más allá de los acelerados que había hasta ahora. El LHC alcanzará en el futuro en 2012 hasta 10 TeV [21], y en el 2013 tiene previsto llegar a 14 TeV, con el fin de encontrar la supersimetría de la naturaleza, y las causas de su ruptura.

Sé que hemos entrado en un tema difícil pero era preciso para hablar, seguidamente, del bosón de Higgs y de la teoría de las cuerdas. Era un paso necesario. A partir de ahora seremos menos técnicos.

## **El día en que el bosón de Higgs se presentó en sociedad**

El bosón de Higgs ha sido hasta ahora como la isla de Nunca Jamás en el cuento de Peter Pan. Una isla que no se encuentra, que ella te encuentra a ti como le explica Peter Pan a Wendy en pleno vuelo.

Entre todas las partículas existentes la más famosa es la partícula de Higgs. Hasta hace muy poco ha sido una partícula teórica ya que aún no había sido observada, pero el 4 de julio de 2012, el Laboratorio Europeo de Física de Partículas (CERN), anunció que con un gran grado de consistencia, un 99,9994% que se había detectado esta partícula.

Fue un día trascendental, posiblemente será, si se confirma definitivamente el descubrimiento, el día más importante de la mecánica cuántica, ya que se asegura la teoría del Modelo Estándar en un 95%. La realidad era que el detector Compact Muon Solenoid (CMS), que toma imágenes tridimensionales de las colisiones de partículas en un orden de 40 millones de veces por segundo, y el detector A Toroidal LHC Apparatus (Atlas), responsable de detectar las partículas muy masivas, tenían una nueva partícula que podría ser el bosón de Higgs.

Tras millones de colisiones, protón-protón, los dos detectores habían registrado la presencia de una nueva partícula, el bosón más pesado jamás encontrado, en la región de masa alrededor de 125,3 GeV. En la rueda de prensa del CERN, en Melbourne, se presentó el descubrimiento con mucha prudencia, asegurando que aún faltaban muchas comprobaciones para estar seguros al cien por cien. Es evidente que no se quería tener otro fiasco como el experimento de la Opera con la velocidad de los neutrinos. Sin embargo, se hablaba de una seguridad al nivel

sigma 5 o 4,9, es decir, una probabilidad de error de una en tres millones. Dicho de otra manera y haciendo una comparación con lanzamientos de monedas al aire, un sigma 3 representaría obtener 8 caras en 8 lanzamientos, un sigma 5 sería 20 caras en 20 lanzamientos.



El Laboratorio Europeo de Física de Partículas confirmó en julio de 2012 que había conseguido detectar el bosón de Higgs.

El descubrimiento del bosón de Higgs confirmaría, como ya hemos dicho, la teoría del Modelo Estándar en un 95 por ciento. El Modelo Estándar, es la teoría cuántica más exitosa de las interacciones débiles, electromagnéticas y fuertes. Ya que se basa en la simetría de los quarks, la simetría de los electrones y los neutrinos y la simetría de la luz. Además contiene muchas partículas, quarks, gluones, leptones, bosones W y Z y la partícula de Higgs.

**Nuestro creador: Su divinidad el bosón de Higgs**

Si no existiera la partícula de Higgs el Universo, tal como lo vemos, no existiría, sería diferente. Es por esta razón que se le ha dado el nombre de la «partícula divina», un apelativo que no gusta mucho entre los físicos cuánticos del LHC. En realidad si al bosón de Higgs hay que ponerle algún nombre el más adecuado sería la «partícula de la vida» o de la «existencia», ya que sin ella no estaríamos aquí. Veremos cómo esta partícula es la responsable de nuestra existencia y como sin ella nosotros no estaríamos aquí y no habríamos aparecido en este Universo en que vivimos.

Uno de los objetivos del LHC, es trabajar en un rango de energías completamente desconocidas y, entre otros objetivos, detectar la existencia del bosón de Higgs. Su localización podrá aclarar porqué la fuerza de atracción gravitatoria es más débil que las demás fuerzas, y tal vez el misterio de la existencia de la materia oscura. Uno de los componentes del LHC, el Compact Muon Solenoid (CMS), que es como una cámara digital de 100 millones de píxeles capaces de tomar imágenes tridimensionales de las colisiones de partículas cuarenta millones de veces por segundo. El Compact Muon Solenoid es el candidato más firme para aspirar a detectar el bosón de Higgs.

La importancia del bosón de Higgs es destacada por la serie de interacciones que tiene. Se cree que el campo de Higgs llena el espacio, como un fluido alterando a los bosones W y Z, limitando con ello el alcance de las interacciones débiles. El bosón de Higgs interactúa también con los quarks y los leptones, dotándolos de masa.

Tenemos, por tanto, una partícula que es responsable de la masa de otras partículas. El mayor esfuerzo del LHC ha sido encontrarla, y la ha estado buscando considerando que su masa debía estar comprendida entre los 100 y los 1.000 gigaelectronvoltios (GeV). Finalmente parece que ha aparecido con una masa de 125,3 GeV. Ya el 13 de diciembre de 2011 se anunció que el rango de masa había sido determinado en 125 GeV, lo que hacia sospechar que se estaba muy próximo a detectar el bosón de Higgs, pero se trataba de un problema arduo, ya que el bosón de Higgs se desintegra en una billonésima de picrosegundo, siendo un picrosegundo una billonesima de segundo. ¡Se imaginan el escaso tiempo que representa esta cantidad! Evidentemente es inimaginable y

sólo los detectores del LHC son capaces de fotografiar algo disparando sus cámaras a millones de veces por segundo.

Sin la partícula de Higgs los quarks y los electrones carecerían de masa. El bosón de Higgs es un hecho que tiene que prevalecer necesariamente, ya que es la partícula que permite que nosotros existamos en el Universo, que hayamos evolucionado y podamos pensar para buscar las causas de nuestra existencia. Para algunos, Higgs es el dios de la física, el creador de nuestro Universo, ya que sin bosones de Higgs no se formarían átomos reconocibles por nosotros. El radio de un átomo es inversamente proporcional a la masa del electrón. Si el electrón tiene una masa nula, los átomos serían infinitamente grandes. ¿Qué ocurriría en un Universo así? Sucedería que en un mundo sin átomos compactados sería un mundo sin reacciones químicas y sin estructuras estables como los sólidos y líquidos, un mundo en el que nosotros no habríamos aparecido porque no podríamos existir en esas condiciones inestables para la vida. De ahí que algunos piensen que la partícula de Higgs es nuestro creador, ya que está dotando de masa a los quarks y electrones, lo que permite nuestra existencia. Hasta ahora, la partícula de Higgs, como el dios de las religiones, ha permanecido alejada de nosotros, ha cumplido su función de creación y esperado pacientemente a que sepamos encontrarla. Es evidente que su descubrimiento es como un reencuentro con un dios que nos confirmará, no solamente, muchos aspectos de nuestras teorías e hipótesis, sino nuevos misterios de nuestra existencia.





*Los dioses no nos hablarán cara a cara hasta que nosotros mismos tengamos un rostro.*

**C. S. LEWIS**

Posiblemente empezamos a tener un rostro y el bosón de Higgs empieza a hablarnos cara a cara.

## **La prodigiosa teoría de cuerdas**

Cuando a determinadas personas les hablas de la teoría de cuerdas, te responde con un «¡Oh, eso es muy complicado!». No tan complicado, le aseguro al lector

que leyendo este apartado comprenderá rápidamente qué son las cuerdas y qué características tienen. Ante todo sépase que la teoría de cuerdas es eso, una teoría.

La teoría de cuerdas está basada en pequeñas cuerdas vibratorias, en la que cada modo de vibración corresponde a una partícula subatómica. Destaca Fritz-Albert Popp, que «cada molécula del Universo tiene una frecuencia única y el lenguaje que emplea para hablar con el mundo es una onda resonante (...) cada molécula de nuestro cuerpo toca una nota que está siendo oída en todo el mundo».

La teoría de cuerdas sugiere que las partículas no son puntos sino minúsculos filamentos vibrantes, y cada uno vibrará con pautas diferentes, dependiendo de su masa. Indudablemente estamos hablando de filamentos pequeñísimos con un tamaño del orden de la longitud de Planck  $10^{-33}$  centímetros. Según esta teoría, si pudiéramos ampliar alguna partícula veríamos realmente una cuerda vibrante. La materia no es nada más que armonías creadas por estas cuerdas vibrantes. Y, a través de cuerdas vibrantes puede construirse un número infinito de formas de la materia. Ya que la cuerda puede romperse en cuerdas más pequeñas o colisionar con otras cuerdas para formar cuerdas más largas, que sería como explican los *Upanisad*: «Los “cabellos de Siva” extendidos por el espacio».

Incluso nuestros cuerpos pueden ser considerados como una enorme colección de cuerdas: moléculas de proteínas, cadenas de ADN, etc. No seríamos partículas conexas, sino cuerdas vibrantes mandando mensajes de vibraciones a los demás.

La supersimetría apunta que por cada tipo de partícula conocida debería haber un tipo asociado que tiene las mismas propiedades en relación con las fuerzas eléctricas y nucleares.

La teoría de cuerdas es en realidad la única teoría que puede combinar la gravedad con la teoría cuántica. Con la teoría de las cuerdas muchas de las partículas y fuerzas conocidas en el modelo estándar pueden explicarse como vibraciones de cuerdas elementales. En la teoría de cuerdas, se describen todas

las partículas conocidas, incluidas las que corresponden a las cuatro fuerzas. Para que esto ocurra se precisa cierto requisito: que el Universo tenga más espacio del que percibimos, lo que implica la existencia de dimensiones adicionales. Así, además de las tres dimensiones, longitud, anchura y profundidad, la teoría de cuerdas requiere que el Universo posea siete dimensiones adicionales del espacio, todo ello para que las ecuaciones no fallen. Nosotros no vemos estas dimensiones adicionales porque están compactadas, cada dimensión adicional se pliega sobre sí misma a escalas tan minúsculas que no pueden ser observadas.

La última versión de la teoría de cuerdas es la llamada teoría M, que se define en once dimensiones. Destacar que no hay una teoría de cuerdas, sino más bien cinco versiones diferentes (Tipo I, Tipo IIA, Tipo IIB, Heterótica-0 y Heterótica-E). Las cinco están relacionadas, su unión global es la teoría M.

Reconocerá el lector que no era tan complicado saber qué es la teoría de cuerdas. Ahora, lo que sigue, puede ser más difícil de comprender, tenemos que hablar de la teoría M y de las branas. Pero tampoco entraña mucha complejidad.

La teoría M es la teoría más avanzada de la teoría de las cuerdas. La teoría M existe en un hiperespacio de once dimensiones donde pueden existir dos branas y cinco branas. Esta teoría puede ser reducida de cinco maneras a diez dimensiones, dándonos las cinco teorías de supercuerdas conocidas, que son la misma teoría.

Las dimensiones son parámetros con los cuales medimos el espacio y el tiempo. Nuestro Universo tiene tres dimensiones (longitud, amplitud y profundidad), y una dimensión más, el tiempo, que incorporó con sus teorías Albert Einstein. La teoría de cuerdas y M nos hace precisar diez u once dimensiones, de las que sólo cuatro pueden ser observadas en el laboratorio. ¿Por qué no vemos las otras dimensiones? Posiblemente porque son infinitamente pequeñas, están enrolladas, son espirales o nuestras vibraciones están limitadas a la superficie de una membrana.

Sepamos que una membrana es una superficie extendida en cualquier dimensión. Una 0-brana es una partícula en un punto. Una 1-brana es una cuerda. Una 2-brana es una membrana. Las branas (membranas) son mayores que las cuerdas y ocupan más dimensiones

El Universo M es de diez dimensiones de espacio y una de tiempo, total: once dimensiones espacio-temporales. Al hablar de los multiversos trataremos los mundobranas, que pueden ser muy parecidos al nuestro, llenos de galaxias, estrellas y planetas; también podrían ser completamente distintos al nuestro.

Finalmente, dentro de estas teorías están las branas de Dirichlet o D-Branas, que son superficies grandes y masivas que flotan en el espacio, sus puntos finales de cuerdas abiertas se deslizan sin poder escapar de la superficie. Los electrones y los protones pueden ser cuerdas abiertas, atrapados en una brana. Las D-Branas pueden tener cualquier número de dimensiones, hasta 9. Nuestro Universo podría estar atrapado en D3-brana, una de las cuatro clases de D-branas. La D3-brana es un volumen, con anchura, profundidad y altura. Otros mundos brana podrían estar flotando en dimensiones extra, siendo un Universo para los que viven dentro. Destacar, para terminar, que las branas se desplazan, se aniquilan entre sí y pueden llegar a formar sistemas de branas orbitando alrededor de otras branas, como las galaxias isla orbitan alrededor de la Vía Láctea, sólo que en este caso tenemos que imaginarnos universos orbitando alrededor de otro Universo.

## **Breve introducción a la Teoría del Todo**

La Teoría del Todo no será nunca una teoría única, mejor es pensar que será un conjunto de teorías interconectadas, en la que cada una describe su propia versión de la realidad.

Y ya sabemos que el concepto de realidad puede depender de la mente del observador, especialmente en la mecánica cuántica donde las partículas no

poseen posiciones ni velocidades definidas, el pasado y el futuro es indefinido y existen sólo como un espectro de posibilidades.

En principio la Teoría del Todo mantiene que las partículas elementales, como los electrones, son diminutos bucles de cuerdas. Para este principio las supercuerdas tienen un grosor nulo y forman bucles cerrados microscópicos. Así, las cuerdas cósmicas tienen un espesor muy pequeño y pueden tener una longitud de millones de años luz. Estas cuerdas cósmicas no poseen extremos, y en los universos infinitos adoptan la forma de bucles cerrados. Finalmente las cuerdas cósmicas tienen un grosor menor que el núcleo atómico y una masa de unos diez mil billones de toneladas por centímetro.

Veamos ahora, con cierto asombro, como parte de lo que hemos explicado aparece en los textos más antiguos de la humanidad. Soy un asiduo lector de los Upanisad en los que encuentro una espiritualidad y una transmisión de conocimientos que parecen incidir directamente en la consciencia. Me consta que hay muchos físicos de LHC que también son asiduos lectores de estos textos y otros sobre el Zen. Con los Upanisad mi sorpresa fue encontrar que el pensamiento cuántico estaba contenido en sus páginas.

## **Un orden sagrado que mantenía unido el Universo**

Los Upanisad son los tratados más antiguos de la filosofía y tradición literaria hindú. Están escritos en sánscrito y su cronología los sitúa, aproximadamente, entre los siglos VIII y V antes de nuestra era. Son los tratados más sorprendentes que he leído y a la vez los que más conocimiento me han aportado sobre la psiquis y la consciencia. He conseguido leer más de una veintena y busco afanosamente todos los que se han escrito.

Destaca la doctora Consuelo Martín [\[22\]](#), que «los Upanisad no han sido escritos para impartir información accesoria a la vida, sino para esclarecerla. Están ahí para despertar y guiar la intuición de quienes ya se han aventurado a descubrir el significado fundamental de la existencia humana».

Permita el lector que haga un inciso sobre estos textos y sus autores, una explicación cuyo contenido, espero que le sorprenda y le entusiasme tanto como a mí.

Fueron transmitidos oralmente por los Vedas a los sabios *rishis* [23] hace 6.000 u 8.000 años. Según los *rishis* eran himnos que se les manifestaban en visiones y que a medida que los escuchaban se sentían en contacto con la misteriosa potencia que mantenía unido al mundo. Ese poder era «*rita*», un orden sagrado que mantenía unido el Universo y hacía posible la vida, era el orden divino traducido al habla humana. Los *rishis* aprendieron a mantenerse en un estado de constante disposición para recibir palabras inspiradas que parecían venir del exterior, pero que se experimentaban como una voz interior. Los *rishis* descubrieron algo que todavía, muchos de los que vivimos en la civilización moderna, no hemos sabido superar, descubrieron que si se liberaban de las preocupaciones habituales que les distraían, las puertas de la mente se podían abrir a otras dimensiones y buscar un conocimiento más profundo y fundamental.

Antes de recoger algunos contenidos de estos textos sorprendentes quiero ofrecer algunos comentarios de la doctora Consuelo Martín, una de las más grandes autoridades en filosofía y metafísica advaita, traductora de textos sánscritos y autora de numerosos libros. La doctora Consuelo Martín destaca que estos textos están aquí para ayudarnos a descubrir el significado fundamental de la existencia humana. Y nos recuerda que «aceptamos que el Universo o mundo fenoménico es la realidad porque no conocemos nada más (...) entendemos las personas como objetos separados y así nos pensamos también a nosotros mismos. No existe tal separación cuando penetramos más allá de la mente pensante».



*El ser humano no ve las cosas como son, sino como aparecen (...)  
observador y observado son la misma cosa, esto que parece inconcebible a  
la mente dual es el estado nuevo que la consciencia humana está por  
descubrir.*

**CONSUELO MARTÍN**

## **Adentrándonos en la mayor de las ilusiones**

Veremos a continuación algunos aspectos cuánticos definidos en los antiguos Upanisad, aspectos definidos tan claros que casi nos precisan ningún comentario. Pero sépase, previamente, que muchos de los físicos cuánticos se enfrentan a sus cálculos y experimentos estableciendo comparaciones con textos metafísicos y de la filosofía advaita u oriental.

En *Svetasvatara Upanisad* vemos como los *rishis* definen el átomo, o tal vez una partícula aun más pequeña: «La centésima parte de la punta de un crin, en

cien nuevamente dividida, del tamaño resultante ha de saberse que es el alma, y que hasta el infinito extiende su forma».

La teoría de cuerdas destaca que una partícula está enrollada y vibra. También en *Svetasvatara Upanisad* que nos destaca: «Cuando los hombres enrollen el espacio cual sí de un pellejo se tratase, entonces llegará el fin del dolor sin conocer a Dios».

La incertidumbre de la mecánica cuántica viene reflejada en *Isa Upanisad* cuando destaca: «Inmóvil es lo Uno, más veloz que la mente no obstante» o «Se mueve, no se mueve; está lejos, y está aquí. Está en el interior de todo esto, de todo esto fuera está». Y en este mismo texto encontramos: «Aquel que se mueve y no se mueve, está lejano y a la vez próximo, se encuentra dentro de todo y al mismo tiempo fuera». Finalmente en *Katha Upanisad* podemos leer: «Lo que está aquí, eso está allá; lo que está allá, eso está aquí».

Hemos explicado que en la teoría de cuerdas se sugiere que las partículas no son puntos sino minúsculos filamentos vibrantes, y cada uno vibrará con pautas diferentes, dependiendo de su masa. Pues bien en los *Upanisad* el término «*nada*» significa movimiento o vibración, y se dice en su literatura que Brahma crea la materia y «*nada*» es el primer movimiento producido en la conciencia cósmica pensante, como las partículas primordiales, ondas o partículas.

El término «*bindu*» significa literalmente punto, la materia separada de la conciencia está hecha por muchos «*bindus*». «*Akasa*» es una de las grandes fuerzas en las que el Poder Primordial (*Prakrti-Sakti*) se diferencia a sí mismo. Es una vibración interior en la *Prakrti* y de su misma sustancia. *Prakrti* es el universo de los objetos físicos que está compuesto de vibración. La teoría cuántica ha pasado de la partícula/onda, hasta la teoría de cuerdas donde la partícula se enrolla y la vibración es un factor esencial. Curiosamente ha llegado a lo más profundo de los *Upanisad*. Cabe destacar que la teoría de cuerdas recoge que estas pueden ser minúsculas o grandiosas, ocupando zonas inmensas del Universo. Los *Upanisad* recogen que el espacio está observado por líneas de fuerzas conocidas como los «cabellos de Siva», capaces de causar la expansión y contracción del tejido del espacio mismo. ¿Cómo conocían los *rishis* que el



espacio estaba en expansión? Que anuncien una contracción es más comprensible en una filosofía donde el mundo es cíclico. Recordemos que la expansión del Universo fue un descubrimiento del siglo pasado.



Finalmente los *Tantras* aseguran que el Universo puede considerarse como una emanación de la mente, y utilizan el término «*mahamaya*» para destacar que es la apariencia de que el Universo es físico y objetivo, y que «*mahamaya*» es la mayor de las ilusiones.

---

<sup>18</sup> Cuatro ecuaciones establecidas en 1864.

<sup>19</sup> El límite de Chandrasekhar es de 1,4 masas solares.

<sup>20</sup> Entre los bosones está el fotón los bosones Z y W, ocho especies de gluones y la no observada partícula de Higgs.

<sup>21</sup> Un TeV equivale a un billón de electronvoltios. Un electronvoltio eV es la cantidad de energía que un electrón recibe si cruza desde la carcasa (negativa) de la pila de 1 voltio a su polo positivo.

<sup>22</sup> Una de las mejores especialistas en metafísica advaita. Doctora en filosofía por la Universidad Complutense de Madrid. Directora de la revista *Viveka*.

<sup>23</sup> También «rsí».

## 4. La paradoja del bucle del tiempo

*El tiempo no quiere saber nada conmigo y para mí son siempre las seis de la tarde.*

**El sombrero a Alicia en  
*Alicia en el país de las maravillas*  
de LEWIS CARROLL**

*He visto el futuro, hermano: es asesinato.*

**LEONARD COHEN (*The Future*, 1992)**

## Más allá de la ilusión del tiempo

¿Qué es el tiempo? No es tan fácil contestar a esta pregunta que está íntimamente ligada a aspectos relacionados con el viaje en el tiempo. Teóricamente y matemáticamente, podemos viajar en el tiempo, pero definirlo es algo más complejo, aunque parezca lo contrario. En este capítulo trataremos de centrar las teorías del tiempo bajo los conocimientos de la mecánica cuántica. El lector que esté interesado en tener más información puede recurrir al capítulo segundo de mi libro *La ciencia de lo imposible*.

Vamos a regresar a los personajes del cuento de Carroll, *Alicia en el País de las Maravillas*, que realizan continuas referencias al tema del tiempo. Así, el personaje denominado Sombrero increpa a Alicia exclamando: «¡Estoy seguro que ni siquiera has hablado nunca con el tiempo!». Y la reina que aparece en el cuento reprocha a Alicia que es «Mala memoria, la que sólo funciona hacia atrás». Hemos hablado del tiempo pero nunca hemos hablado con el tiempo, sólo los semidioses de la mitología dialogaban con Cronos. En cuanto al reproche de la reina a Alicia sobre la memoria, la flecha del tiempo va del pasado al futuro, pero sólo recordamos el pasado y eso demuestra la asimetría temporal. La asimetría es uno de los problemas de la mecánica cuántica. Esta situación asimétrica no se produce solamente en el tiempo, sino también en el mundo subatómico, donde todo hace suponer que antes del *big bang* había una simetría perfecta, toda partícula tenía su antipartícula. Sé que hemos insistido que antes del *big bang* no existía el tiempo, y que este apareció con el espacio, la energía y la materia. Pero, ¿y si procedemos de otro Universo donde la flecha del tiempo no tenía una sola dirección? Un lugar donde pasado y futuro no tenían ninguna diferencia. Un Universo donde, como dice A. F. Wolf, la información fluye al presente desde el futuro. Esta posibilidad parece algo especulativo de la ciencia-ficción, pero puede que la función de onda no sólo evolucione hacia delante en el tiempo, sino también hacia atrás. De esta manera el futuro afecta al pasado. La función de onda es la que acompaña a toda partícula subatómica, es la

descripción matemática de la onda de probabilidad que localiza la posición de toda partícula.

La tradición sufí habla de un país inesperado: Hurqalya. En este país el pasado aún no ha concluido y puede alterarse. Un país donde se mezcla presente y futuro. En esta misma tradición existe la copa Jâm-i Jam, la legendaria copa de Jamshîd, del mítico rey persa; una copa en la que se podía ver en su interior el reflejo de todos los acontecimientos y fenómenos. Una copa en la que estaba concentrada toda la luz del mundo, el pasado, el presente y el futuro de la historia de la humanidad. Una copa legendaria que buscaban los caballeros tacawwuf, los sufíes. Un receptáculo que nos ofrecía las imágenes del pasado, pero también del futuro, los acontecimientos que iban a acaecer y aún no había sucedido.

Muchas tradiciones hablan del tiempo, pero siempre de un tiempo en el que el presente altera el pasado, no que el futuro altera el presente. En realidad, cuando hipotéticamente alteramos el pasado desde el presente, para un personaje del pasado es como si el futuro estuviera cambiando su presente. Así que la posibilidad de que nosotros viajemos al futuro significa que se produce una flecha del tiempo que altera el presente. Ya veremos esta posibilidad más adelante.

## **La necesidad del bosón de Higgs para viajar en el tiempo**

Las fuerzas electrodébiles son asimétricas, sin embargo se cree que son simétricas, pero que su simetría está oculta. Así la simetría electrodébil produce que las partículas portadoras de fuerza electrodébil carezcan de masa. Aquí tenemos que insistir nuevamente en el bosón de Higgs, responsable de dotar de masa a los quarks y los leptones. La localización del bosón de Higgs en el LHC significará no sólo encontrar al responsable de la masa de otras partículas, sino

también resolver problemas sobre la simetría y, en consecuencia, el viaje en el tiempo.

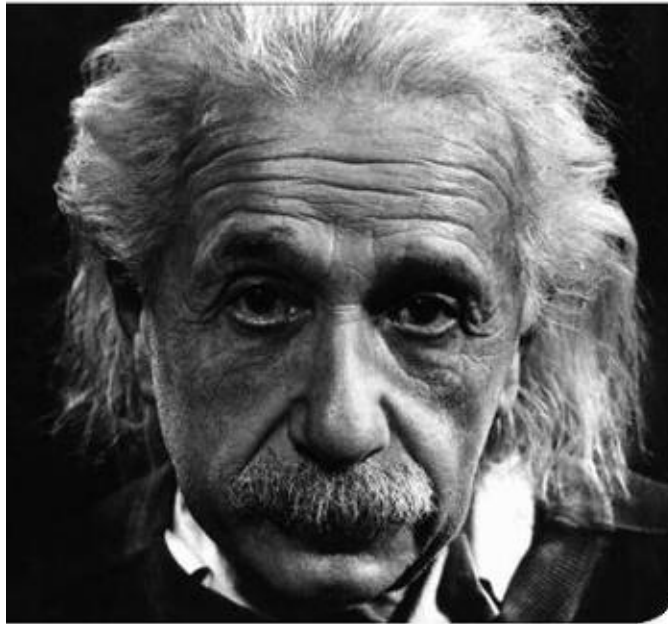
Que sólo recordemos el pasado demuestra la asimetría temporal. ¿Qué ocurrirá cuando solucionemos el problema de la asimetría? ¿Podremos recordar el futuro? ¿La flecha del tiempo no tendrá una dirección determinada? El indeterminismo cuántico destaca que para un estado cuántico particular, existen muchos futuros alternativos o realidades infinitas.



La localización del bosón de Higgs puede resolver el problema de la simetría, y por tanto el viaje en el tiempo.

¿Pero existe el tiempo? ¿No será una ilusión más? Recurriendo una vez más a los Upanisad en el Maitrayani podemos leer: «Del tiempo fluyen los seres, desde el tiempo adquieren crecimiento, en el tiempo descienden a su fin, el tiempo es la forma y lo que no tiene forma».

Para muchos investigadores el tiempo no existe es una ilusión.



*El pasado, el presente y el futuro son solo una ilusión, aunque muy persistente.*

**ALBERT EINSTEIN**

Así casi todos los científicos parecen coincidir que el flujo del tiempo es irreal. Si contemplamos el espacio en el que gira nuestro planeta, y muy especialmente si viajamos en una nave espacial, nos damos cuenta que pasado y futuro es algo tan carente de significado como arriba y abajo. André Comte-Sponville [24] destaca que mientras sigamos haciendo una diferencia entre la eternidad y el tiempo, estaremos en el tiempo.



André Comte-Sponville destaca que los humanos no poseen ningún conocimiento transmitido genéticamente.

## **Viajar a gran velocidad para envejecer más lentamente**

No cabe duda que el concepto del tiempo no es igual en la física clásica, relativista o cuántica. Para Isaac Newton el tiempo era como un río que fluye siempre en la misma dirección y nada puede cambiarlo. Mientras que para Albert Einstein el río puede curvarse aunque nunca podría formar un bucle para viajar al pasado. Y para Gödel, el río puede formar un bucle, y permite viajar al pasado en un Universo rotatorio, conclusión a la que llegó a través de las



ecuaciones de Einstein, y así el viaje al pasado encontraba cimientos matemáticos.

La interpretación del tiempo de Newton es clásica y sujeta a muchos aspectos, ya nadie cree que nada puede cambiar el tiempo, especialmente si consideramos los universos paralelos. La teoría de 1905 de Einstein está basada en la constancia de la velocidad de la luz. Sus consecuencias son que el tiempo se reduce, la masa aumenta y las distancias se encogen a medida que uno viaja más rápido. Para el viajero del espacio que viaja a la velocidad de la luz habrá transcurrido un tiempo, para el observador que se ha quedado en la Tierra otro tiempo. Si algo viaja a 0,999 veces la velocidad de la luz se contrae o se ralentiza 22 veces en relación con el observador. Así, los objetos que viajan a grandes velocidades envejecen más lentamente que los ubicados en el sistema de referencia. Al viajar en un cohete con velocidad próxima a la luz, al regresar a la Tierra, habríamos viajado miles de años hacia el futuro. Si nos alejamos a la velocidad cercana de la luz al regreso una hora más tarde descubriremos que llevamos siglos muertos. El tiempo además avanza más lentamente en la proximidad de regiones con masas muy grandes. Einstein, cuando aún añade que el río de Newton puede curvarse, se refiere al hecho que la gravedad curva y ralentiza el tiempo.

Un ejemplo de este rejuvenecimiento lo tenemos en el astronauta ruso Sergei Avdeyev, que estuvo en órbita 748 días [\[25\]](#), y a su regreso era una quincuagésima parte de segundo más joven que si hubiera permanecido en la Tierra todo ese tiempo. Avdeyev se convierte en el más importante viajero del tiempo de nuestro planeta, y también el primer viajero del tiempo. Story Musgrave, que participó en la reparación del telescopio Hubble, y pasó 53 días en órbita, es un milisegundo más joven que si se hubiera quedado en su casa, y es el segundo viajero del tiempo.

## **Estamos vivos y muertos a la vez**

Hemos visto algo sobre el tiempo en la física clásica, relativista y la determinada por bucles. El físico teórico Julian Barbour nos ofrece una definición del tiempo más próxima a la psicología transpersonal y la consciencia. Para Barbour el tiempo es una abstracción a la que llegamos a través de los cambios de las cosas. Es más, Barbour advierte que cuando medimos el tiempo estamos midiendo distancias, no el concepto del tiempo. Esta original apreciación de Barbour merece ser explicada con ejemplos para comprender la diferencia entre medir el tiempo y medir distancias.

Si miramos un reloj de manecillas y queremos medir el tiempo que ha transcurrido desde las doce a las doce y cuarto, en realidad estamos midiendo el ángulo de las manecillas de ese reloj, hemos medido el valor del ángulo del primer cuadrante, en este caso  $45^\circ$ . Si en vez de un cuarto de hora el tiempo hubiera sido de 30 minutos hubiéramos medido media circunferencia. Con lo que Barbour nos viene a decir que no medimos el tiempo, sino distancias. Cuando, también, medimos el tiempo solar, medimos el recorrido del Sol por el cielo, el espacio que ha recorrido desde un punto a otro punto de la bóveda celeste; y en el tiempo sideral medimos el desplazamiento de las estrellas. Un hábil discípulo podría preguntar: «¿Y si el reloj no es de manecillas y es digital?» En tal caso lo que medimos es el tiempo atómico, y en el tiempo atómico medimos las oscilaciones de un átomo de cesio.



El astronauta ruso Sergei Avdeyev permaneció 748 días en órbita y a su regreso era una quincuagésima parte de segundo más joven que si hubiera permanecido en Tierra, convirtiéndose en el primer viajero del tiempo.

No medimos el tiempo sino distancias. Barbour insiste que el tiempo no existe y que la única evidencia que tenemos del pasado es nuestra memoria. Sólo existe el «ahora», y en el transcurso de la vida existe una sucesión de muchos «ahoras». Incluso cuando pensamos en el pasado, lo realizamos en el presente, en el ahora. Incluso nuestra memoria podríamos decir que es un «recorrido» o «crecimiento» entre neuronas que existen y dejan de existir. Claro que esto ya es rizar mucho el rizo. Dejemos que Barbour, este físico teórico, mantenga que vivimos en un Universo que no tiene pasado ni futuro, estamos vivos y muertos a la vez. El tiempo es una ilusión.

Da la impresión que nos encontramos atrapados entre el futuro y el pasado, en un continuo presente. Algo que nos ha venido diciendo la psicología transpersonal. Vivimos el «aquí y ahora», un eterno presente. El pasado es algo que ya no podemos transformar, cambiar o tocar. Su recuerdo es una experiencia mental del presente. El futuro es algo que estamos construyendo en cada instante que transcurre en el presente. La visión de un presente eterno se acentúa cada vez más en los seres humanos, especialmente cuando somos conscientes de nosotros mismos. El presente deja de ser un tiempo, porque no se puede medir, el presente se convierte en un «aquí y ahora», en resumen, en un instante.

El maestro oriental D. T. Suzuki, reitera que en el mundo espiritual no hay divisiones en el tiempo tales como pasado, presente y futuro, por el hecho de que estas divisiones están contraídas en un único instante del presente donde la vida se manifiesta con su sentido auténtico; es decir, el ahora.

## **Caminos que se bifurcan en posibles universos**

Siempre ha existido la idea que podemos viajar en el tiempo. ¿Pero a dónde? ¿Al pasado? ¿Al futuro?

Cualquier viaje en el tiempo, tanto al pasado como al futuro modificaría el presente. Supongamos que con una máquina del tiempo —un agujero de gusano de Thorne, un bucle de Gott, o un cilindro de Tipler—, viajamos al pasado y asesinamos a nuestra abuela antes de que diera luz a nuestra madre. He de insistir una vez más en la archivieja paradoja del viajero del tiempo y el asesinato de la abuela, sé que es un tema netamente filosófico y metafísico. Si este asesinato se perpetuase es evidente que no nacería nuestra madre y, por tanto, nosotros no existiríamos en el presente, y si no existimos en el presente, ¿cómo hemos podido viajar al pasado para modificar el presente? ¿Cómo resolver esta paradójica situación? Sólo las nuevas teorías que sugieren la existencia de infinitos universos múltiples puede resolver esta paradoja, ya que en ese caso cada acontecimiento se convierte en una bifurcación. Al matar a nuestra abuela sólo estamos creando un universo nuevo en el que nosotros no

existiremos, pero del que procedemos sigue existiendo, ya que en ese no hemos matado a nuestra abuela.

Así, entre los acontecimientos hay muchos caminos, muchas conexiones. Cuando decidimos realizar un viaje existe otro yo nuestro que ha decidido no viajar, y que está creando un nuevo universo, o somos nosotros los que creamos un nuevo universo al decidir viajar. El físico cuántico Fred Alan Wolf [26] destaca que al centrarnos en uno de los caminos, al restringir la conciencia a un solo camino, tomándolo como el principal, el resto de los caminos parecen desvanecerse, aunque siguen presentes. Como dice Jorge Luís Borges [27]: «(...) el tiempo se bifurca continuamente hacia incontables futuros». Lo que nos lleva a la hipótesis que hay tantos futuros como posibles universos. Por tanto, nosotros, en el presente estamos creando infinitud de universos paralelos y, tal vez, procedemos de una bifurcación que se produjo hace mucho tiempo, un enfrentamiento entre *Australopithecus* en el que el vencedor perdonó la vida a nuestros ta-ta-ta.../...ta-ra-abuelos. En otro escenario el *Australopithecus* no perdonó esa vida y nuestros posibles ta-ta-ta.../...ta-ra-abuelos murieron creándose una bifurcación con otro universo en el que usted no existe.

De la misma forma que el viajero que viaja al pasado influye en el presente, el viajero que viaja al futuro también modifica el presente, ya que a su regreso aporta información que influye en el presente. Imaginemos que el viajero del tiempo se apodera, en el futuro, de la fórmula de un medicamento que aún no existe en su presente. Regresa y lo inventa, anticipándose al inventor que lo ideará en el futuro. Nuestro viajero del tiempo no sólo ha modificado el presente aportando una información del futuro, sino que ha modificado el futuro impidiendo que un inventor formule el nuevo medicamento. En este caso nuestro viajero creará nuevos universos, uno donde él crea el medicamento, y otro en el que ya existe ese medicamento, otro en que lo inventará el verdadero descubridor... y así infinitud de caminos que se bifurcan. Puede ocurrir que viajemos al futuro y observemos en un periódico la combinación ganadora de la lotería, que a nuestro regreso completamos un boleto con esa combinación y que ganemos millones de euros con los que construimos el laboratorio en el que se fabricará el medicamento del que hemos hablado. Todas las posibilidades son

viables, y queda claro que el futuro se convierte en información que transforma el presente.

Lo que estamos explicando parece fantasía, pero no lo cree así el físico de Oxford David Deutsch que está convencido que las acciones de los viajeros del tiempo en el pasado harían que el Universo se desviara hacia una rama diferente, donde habría escenarios distintos, un Universo distinto, donde se participa en una historia diferente.

## **La eternidad vigila el tiempo desde fuera del tiempo**

Hawking, ante la posibilidad del viaje en el tiempo, formuló la conjetura de protección de la cronología, que propone que las leyes de la física impiden la creación de una máquina del tiempo, sobre todo a escala macroscópica. Hawking cree que este tipo de viajes están prohibidos por alguna ley fundamental de la naturaleza. Para Hawking si el viaje en el tiempo fuera una realidad estaríamos invadidos por turistas del futuro. Y ya no digo la influencia que tendrían destacados hechos históricos, como la posible crucifixión, o el instante de la iluminación de Buda, o la batalla de Waterloo, o el momento histórico en que Cleopatra sedujo a César y Marco Antonio. Queda la posibilidad que el viajero del tiempo se convierta solamente en un espectador sin posibilidad de ser visto y alterar nada de lo que está viendo. Claro que eso no podría ser según las teorías de la mecánica cuántica, dónde la mera observación altera el presente. Si tan sólo alterásemos un sola molécula la debacle sería como una hilera de fichas de dominó que se irían cayendo y transformando el pasado.



La máquina del tiempo ha sido, desde siempre, un invento que ha fascinado a los escritores de ciencia ficción.

Por otra parte, impera la teoría que, si alguien viajase en el tiempo, el pasado no se vería alterado, ya que el viajero del tiempo entraría en un universo paralelo en el mismo momento de su llegada. El universo original permanecería intacto, el nuevo se vería modificado por el viajero. Lo mismo pasaría con el futuro. Esta nueva teoría parece más acorde al pensamiento de Hawking, donde la creencia en esa ley fundamental de la naturaleza cósmica, nos envía a otro universo. De esta forma podemos estar tranquilos, cualquier irrupción de un viajero del tiempo siempre se realizará en otro Universo... suponemos.

**Esos viejos chalados con sus cacharros del tiempo**

Hasta ahora toda la teoría ha funcionado relativamente bien, pero el lector se preguntará: ¿Y con que máquinas viajamos en el tiempo?

A mí, personalmente, me encantaban las máquinas del tiempo que aparecían ilustrando las novelas de H. G. Wells. Aquella especie de motocicleta con un ventilador o parasol gigante en el respaldo, un cacharro construido con un enrejado de alambres, cables y tubos que protegían un confortable sillón forrado en tela de felpa rojiza tachonado por remaches dorados. La conexión era cosa sencilla: un transformador eléctrico que, a lo sumo, cuando el aparato se ponía en marcha, producía una pequeña fluctuación oscilante en las bombillas de todo el inmueble. Para ponerlas en marcha bastaba una simple palanca que hacia delante te llevaba al futuro y hacia atrás al pasado. Luego no faltaba nunca el reloj, un reloj de manillas que te indicaba en qué año estabas. Devoraba aquellas narraciones, hasta que Asimov y otros divulgadores científicos me arrebataron el romanticismo explicando que una máquina del tiempo necesitaría, como mínimo, toda la energía de la Tierra para poder viajar en una fría cápsula metálica agobiante y cerrada herméticamente.

Aunque ya lo he mencionado en otros libros, recuerdo que el primer escritor que realizó una novela sobre el viaje en el tiempo fue el español Enrique Gaspar [28], se llamaba *El anacronópete* [29], y su máquina del tiempo era una caja de hierro con cuatro remos impulsados por electricidad. Las cosas se complican a los viajeros de este relato, cuando doce prostitutas se cuelan en la máquina y participan en su viaje a través del tiempo. ¡Es curioso el hecho que Enrique Gaspar escogiera el número 12 para incluir a aquellas extrañas viajeras! Lo digo con cierta suspicacia por las connotaciones bíblicas del número. Después de este relato llegaron muchas novelas y parte de ellas se han plasmado en la cinematografía donde en 1959 George Pal nos deleitó con su obra *El tiempo en sus manos*; en 1968 fue *Los pasajeros del tiempo* de Nicholas Meyer; en 1981 Terry Gilliam nos ofrece *Los héroes del tiempo*; y en 1985 Zeneckis aporta *Regreso al futuro* con toda clase de paradojas ocasionadas por el viaje en el tiempo. Existen muchas películas de este género y entre ellas me gustaría citar: *Doce monos*, *Millennium*, *El planeta de los simios*, *El final de la cuenta atrás*, *Atrapado en el tiempo*, *Terminator*, etc. Y entre las series de televisión algunos de los episodios de *Star Trek* y *Stargate*.



Tal vez son en las aventuras de USS Enterprise donde la realidad en los viajes en tiempo se materializa con más seriedad, ya que la nave utiliza, como máquina del tiempo, agujeros de gusano o agujeros negros, y por supuesto la serie tuvo el asesoramiento de buenos científicos.

Destaca Michio Kaku que los agujeros negros no sólo pueden conectarnos con dos puntos distantes en el espacio, sino también con el futuro y el pasado.

Otro modo de viajar a través del espacio-tiempo es el propuesto por Kip Thorne y Stephen Hawking, el agujero de gusano. Un agujero de gusano parece el mejor camino, ya que puede trasladarnos de un lugar a otro de nuestro Universo, pero también puede llevarnos a través del tiempo. ¿Pero qué es un agujero de gusano? Un agujero de gusano está constituido por un túnel con dos bocas en diferentes regiones del espacio-tiempo. Al margen de poder viajar a regiones lejanas del espacio-tiempo en un instante, el agujero de gusano también es una máquina del tiempo si entre las bocas se ha creado una diferencia temporal, debida a un campo gravitatorio fuerte o debido a que una boca se mueve con respecto a la otra.



Los agujeros de gusano de Kip Stephen Thorne conectan dos regiones cuyas salidas desembocan en distintos momentos temporales. Un agujero de gusano podría unir el pasado y el presente. El viaje a través de los agujeros de gusano es instantáneo, y permiten viajar atrás en el tiempo. El problema es la gran cantidad de energía que precisan.

El problema es que para realizar el agujero de gusano precisamos algún «objeto» que deforme suficientemente el espacio. Este objeto puede ser una estrella de neutrones que genera enormes campos gravitatorios y magnéticos. Thorne advierte en sus teorías el peligro que entraña que se cierre el agujero de gusano cuando lo atraviesa una nave. Por lo tanto tienen que estar contruidos de un tipo de materia especial, con extrañas propiedades, como una presión negativa y una energía negativa, material que no existe. Por lo que, por ahora, no podemos pensar en este tipo de distorsiones cósmicas para viajar en el tiempo.

En una de las películas de *Star Trek* la nave, para moverse a velocidades superiores a la luz, utiliza el motor de distorsión, que provoca que el espacio alrededor de la nave se curve permitiendo saltos a otras estrellas. Parece algo fantástico, pero en un artículo Allen E. Everett indica cómo se puede viajar por el tiempo utilizando dos motores de distorsión en cascada.

Es evidente que no estamos preparados para crear agujeros de gusano, mover estrellas de neutrones, atravesar agujeros negros o construir motores de distorsión. En cualquier caso precisaríamos grandes cantidades de energía que no sabemos manejar.

## **Cómo construir una máquina del tiempo en casa**

Para construir una máquina del tiempo casera que nos traslade al pasado sólo necesitamos un espejo.

Los alquimistas fueron maestros de la construcción de máquinas del tiempo con espejos. Entre ellos está Roger Bacon [\[30\]](#) que describió en sus libros cosas

que en aquellos tiempos parecían extraídas de un viaje en el tiempo. Bacon habla de la creación de androides, habla de la posibilidad de volar por los aires, describió puentes colgantes y vehículos sin tracción animal. Bacon llegó a confesar que todas estas predicciones futuras fueron gracias a lo que veía en un espejo que construyó y que denominó Almuchefi.

Otro de los alquimistas que utilizó espejos para penetrar en el tiempo u otras dimensiones, fue John Dee, que el 25 de mayo de 1581, un ángel llamado Uriel se le apareció y le entregó una piedra convexa y un espejo con el que podía comunicarse con seres pertenecientes a otro plano de existencia. Dee utilizó este espejo para comunicarse con otros seres de otras dimensiones. Para los que tengan curiosidad por la existencia de este espejo pueden encontrarlo en la actualidad en el Museo Británico de Londres. Al parecer es un espejo oscurecido construido con obsidiana y roca volcánica. Para algunos historiadores procede de los aztecas de México y probablemente fue traído por Hernán Cortés. Los mayas utilizaban este tipo de espejos oscurecidos para observar los eclipses de Sol o el paso de Venus por delante del Sol.



Los alquimistas fueron maestros en la construcción de máquinas del tiempo.

En cuanto a nuestra máquina del tiempo casera, si queremos vernos a nosotros mismo en el pasado sólo es cuestión de colocarse a 1,5 metros de un espejo. La imagen que estamos viendo no es la nuestra en ese instante, sino nosotros hace 10 nanosegundos. Viajando a 0,3 metros por nanosegundo, la luz tarda 5 nanosegundos en ir de nuestro cuerpo al espejo y otros tantos en regresar. Cuando nos miramos en el espejo nos vemos más jóvenes, y mientras más distancia coloquemos entre el espejo y nosotros más jóvenes nos veremos.

Indudablemente los objetos más lejanos cuya imagen nos viene del pasado son los astronómicos. La «máquina del tiempo» fabricada por el ser humano que nos transmite desde el pasado es la Voyager 1, lanzada al espacio en 1977, y que en junio del 2012 estaba casi en los límites del Sistema Solar, a unos 18.000

millones de kilómetros de la Tierra viajando a una velocidad de 17 kilómetros por segundos. El Voyager 1, aún transmite, y sus señales tardan en llegar [31] 16 horas 38 minutos, por lo que estamos recibiendo su «voz» desde el pasado.

Al hablar de objetos lejanos, cuya luz nos llega del pasado de cómo eran hace millones de años, hemos hablado en el capítulo primero de un quásar, el ULAS J1120+0641, descubierto en junio de 2011, que está a 12.900 millones de años luz; pero recientemente los telescopios Subaru y Kerk descubrieron una galaxia, SXDF-NB1006-2, que también estaba a 12.900 millones de años luz, y que por tanto tiene pocos millones años desde el *big bang*. Ambos objetos nos envían su luz desde el más remoto y lejano punto de nuestro Universo, son el pasado auténtico, y hoy, posiblemente ya no existirán o serán completamente distintos de lo que percibimos ahora.

## Bitácora de viaje en el tiempo

En algo están de acuerdo todos los físicos que estudian el tiempo y teorizan en las máquinas del tiempo, es que una máquina del tiempo requeriría una energía enorme para funcionar, una cantidad de energía que nuestra civilización es incapaz de producir. El día que dominemos la energía del Sol o de las estrellas, o descubramos potentes fuentes de energía, ese día dominaremos el tiempo. Posiblemente no viajaremos al pasado o el futuro, pero sí viajaremos por el espacio a través de agujeros de gusano o cintas de Moebius que nos permitirán alcanzar lugares lejanos de nuestra galaxia, tal vez otras galaxias, y tener más posibilidades de encontrar otras inteligencias en otros planetas.



En un futuro podremos viajar al espacio a través de agujeros de gusano o cintas de Moebius.

Las bitácoras de vuelo de las futuras naves espaciales, después de haber utilizado un agujero de gusano o un espacio de Moebius, destacarán el tiempo espacial y el sistema planetario alcanzado. Sabrán que un viaje en el tiempo no sólo les lleva al futuro o el pasado, sino que convertirán a todos sus tripulantes en personajes como los marinos que acompañan a Ulises en la *Odisea*, accediendo a mundos fantásticos pero, con la seguridad de que cuando regresen, por mucho que exista una Penélope que descosa cada noche el velo del tiempo, todos sus amigos y familiares ya habrán fallecido.

Los agujeros de gusano pueden acceder a distintos brazos de la Vía Láctea, o a las galaxias isla que la rodean, en cualquier caso, siempre habrá que hacer referencia a la estrella o estrellas que forman el sistema planetario que se visita,

y al planeta que se explora, por orden de distancia a su estrella principal. Nuestra dirección galáctica, en una forma sencilla para los viajeros de espacio es: tercer planeta de la estrella enana amarilla del brazo de Orión de la Vía Láctea. Podríamos dar más datos de nuestra ubicación, tipo espectral de nuestro Sol, velocidad en torno a la galaxia, proximidad de las estrellas más cercanas, pero todo sería formulismo de nuestra ciencia, nombres y conceptos que en otra civilización no tienen porque ser los mismos y tal vez no se entenderían. Posiblemente las placas con imágenes que ideó Carl Sagan y que fueron lanzadas con el Pioneer 10 son lo más adecuado como dirección galáctica.

---

<sup>24</sup> *El alma del ateísmo*. Paidós, 2006, Barcelona.

<sup>25</sup> En tres viajes espaciales.

<sup>26</sup> Autor de *La búsqueda del águila*.

<sup>27</sup> En *El jardín de senderos que se bifurcan*.

<sup>28</sup> 1842-1920.

<sup>29</sup> Del griego, ana=atrás, crono=tiempo, y pete=el que vuela.

<sup>30</sup> 1214-1294.

<sup>31</sup> En junio de 2012.

## 5. Los ojos en el espacio

*Si no entendemos nuestra propia estructura íntima, nuestra psique, nuestro sentir y pensar, ¿cómo habremos de entender otra cosa?*

**KRISHNAMURTI**



## **¿Dónde termina nuestro Universo?**

En ocasiones imagino la gran emoción que debió experimentar Galileo Galilei cuando enfocó, por primera vez en 1609, su primer telescopio de tres aumentos y, posteriormente cuando en 1610 descubría las cuatro lunas de Júpiter. Un atrevimiento que le costó enfrentarse con la Inquisición, por descubrir el mundo que se mueve. Los telescopios de Galileo llegaron a ser modestos instrumentos de un máximo de treinta aumentos comparados con el Hubble flotando en el espacio, con un espejo de 2,4 metros. Galileo abrió la era de los «ojos en el espacio». Un despegue que nos transportaba a conocer dónde estábamos contenidos, y utilizó la expresión «contenidos» concientemente del término, ya que estamos contenidos en algún lugar, en una enorme pecera en la que giran millones de galaxias junto a nosotros y otros objetos oscuros y energías que no vemos.

Hemos construido telescopios que nos han permitido descubrir el Universo que nos contiene, potentes instrumentos ópticos que nos ofrecen una visión de lo que nos rodea desde la gama infrarroja hasta la ultravioleta, ofreciéndonos un espectáculo que nuestros ojos no podían ver sin estos instrumentos. Incluso algunos de estos telescopios los hemos colocado en órbitas alejadas de nuestro planeta que nos facilitan una visión más perfecta, sin perturbaciones atmosféricas, y nos aportan informaciones que nos sorprenden día a día. Algunos de ellos los lanzamos en naves espaciales que visitan los planetas, satélites y cuerpos de nuestro sistema solar.



Un breve inciso para explicar que el telescopio en tierra más potente que dispondremos es el E-ELT (Telescopio Europeo Extremadamente Grande), que empezará a funcionar en 2018 en Chile, su espejo tendrá 42 metros de diámetro y estará formado por 1.000 segmentos hexagonales, su objetivo será galaxias lejanas y planetas en otras estrellas.

Estos instrumentos nos permiten observar objetos que se encuentran casi en los límites del Universo, a 13.700 millones de años luz, si es que podemos hablar de límites en un Universo que se expande día a día. Estos instrumentos nos han sorprendido al revelarnos que nuestro Universo se expande y que, objetos que vemos a 12.900 millones de años luz, como es el caso del quásar J1120+0641, tienen una distancia comóvil [\[32\]](#) desde la Tierra de 28.850 millones de años luz.

Los objetos más distantes que alcanzamos a ver, galaxias que se alejan de nosotros a velocidades próximas al de la luz, emitieron la luz que ahora nos llega hace unos catorce mil millones de años. Esas galaxias probablemente tenían alrededor de mil millones de edad cuando emitieron esa luz. Son el gemido de bebés casi recién nacidos.

En nuestro Universo en aceleración, cualquier objeto que esté a más de unos veinte mil millones de años luz estará permanentemente fuera de lo que podemos

ver. Más allá de esta distancia, el espacio siempre está alejándose de nosotros. ¿Pero podemos decir que hay algo más allá de esas distancias? ¿O tal vez el espacio del Universo se va creando a medida que la materia se desplaza hacia sus confines? ¿Termina en algún lugar nuestro Universo? ¿Se va haciendo cada vez más extenso a medida que transcurre el tiempo y la materia ocupa lugares remotos? Son preguntas de una parte de la cosmología que sólo se pueden plantear sin una respuesta adecuada, cualquier respuesta forma parte de conjeturas. Son las mismas preguntas que se hacían los marinos del medioevo, cuando observaban el horizonte interminable del mar y desconocían qué había más allá. Para los que pensaban que la Tierra era plana, más allá de las columnas de Hércules, había un mar finito para unos o infinito para otros. Si era finito un impresionante abismo terminaba con el agua que caía como una catarata hacia un fondo sin fin. Si era infinito se convertía en un lugar en el que tampoco había que adentrarse.

Regresando a nuestro Universo puede que nos encontremos en uno cíclico en el que algún día se produzca una implosión y todo vuelva a comprimirse. Un fenómeno cósmico que acarrearía muchos problemas, ya que la flecha del tiempo retrocedería y volveríamos a vivir nuestras vidas al revés: nuestros átomos volverían a conexionarse para renacer, viviríamos una madurez, una juventud, una infancia y retornaríamos al útero materno... para desaparecer. Para algunos tendría sus ventajas, ya que si estaban casados o casadas, volverían a estar solteros/as. En el sentido cósmico nuestro Universo finalizaría con una gran explosión para desaparecer en un punto de singularidad... y tal vez reaparecer nuevamente dentro de un ciclo védico como el expuesto en los Upanisad.

Tras este escenario posible o imposible, que más parece lo segundo según las teorías cuánticas, regresemos al entorno que tenemos en la actualidad y veamos qué percibimos.

## **El lado oscuro y el lado luminoso; Darth Vader y Luke Skywalker**

El Universo en el que estamos contenidos es como el mundo de *Star Wars*, con un lado oscuro, que sería la materia y energía oscura, y el lado luminoso que sería lo que vemos del Universo. El lado oscuro representado por Darth Vader y el lado luminoso por Luke Skywalker. El lado oscuro es un 95 por ciento y el lado luminoso el 5 por ciento restante.

Si observamos nuestro entorno lo primero que vemos son los astros de nuestra galaxia, la Vía Láctea, que contiene a nuestro Sol que es una estrella entre las 200.000 millones que la forman; pero la Vía Láctea es sólo una galaxia más entre las 200.000 o 500.000 millones de galaxias que forman el Universo, lo que representa, 30.000 trillones de estrellas [33]. Un enjambre que aturde en números y que nos aporta la posibilidad de trillones de trillones de planetas. Sólo hasta hace muy poco muchos pensaban que nuestro sistema planetario era el único que existía en el Universo, hasta que hemos empezado a descubrir miles de exoplanetas en otras estrellas. Los nuevos satélites lanzados están provistos de instrumentos que detectarán en esos planetas la presencia de clorofila, lo que nos proporcionará con precisión cuáles de ellos pueden ser habitables.

Seguimos en nuestra exploración cósmica. Todo este inmenso espectáculo de estrellas y galaxias que vemos sólo representa el 5% visible del Universo, lo que vemos es la materia ordinaria o bariónica; existe un 25% de materia oscura y un 70% de energía oscura que ni vemos ni sabemos lo que es.

¿Cómo sabemos que existe esa materia oscura y esa energía oscura? Sepamos, inicialmente, que en una galaxia como la nuestra, la materia oscura representa aproximadamente el 85 por ciento de su masa total. Esa materia oscura tira de las galaxias enanas que giran alrededor de la Vía Láctea, como la galaxia enana de Sagitario. Esto se debe a que cuanto más pequeña es una galaxia menos materia ordinaria tiene y más materia oscura predomina.

Destaca Rolf-Dieter Heuer [34] que todo el cosmos visible es sólo el 4% o 5% de todo lo que existe, el 95% restante es materia y energía oscura. Esto es bastante impresionante, ya que quiere decir que vivimos en un Universo del que sólo vemos un 5% y que un mundo misterioso todavía se oculta a nuestra vista. Qué diría Galileo si tras enfocar su telescopio al cielo y ver una multitud de

estrellas que no veía a simple vista, y aún asombrado por la inmensidad de cuerpos luminosos le dijéramos: «Sólo estás viendo el cuatro por ciento, y aunque construyeses un telescopio gigantesco, seguirías viendo el cuatro por ciento».

¿Cómo se deduce la existencia de la materia oscura? Esta materia se deduce por hecho que el efecto gravitatorio de la materia visible no basta para mantener a las galaxias en el seno del cúmulo. Tiene que existir algo más que la mantenga unida.

De una forma matemática la velocidad de rotación  $V_R$  del gas y las estrellas de una galaxia depende de la distancia  $R$  al centro de la misma y de la masa comprendida entre el centro y el radio de la órbita. Si se mide la velocidad de las estrellas en función de la distancia  $R$  al centro galáctico, se puede determinar la distribución de masa en una galaxia. Todo ello demuestra que la masa es considerablemente mayor que la de estrellas y el gas que componen las galaxias, por tanto existe una materia no visible, la materia oscura.

La materia ordinaria (estrellas y gas) se distribuye por la galaxia en discos delgados con brazos espirales, en uno de ellos está nuestro Sol; también se distribuye en el núcleo denso con un agujero negro, el bulbo alargado y el halo esferoidal de estrellas viejas y cúmulos estelares que envuelven el conjunto.

La materia oscura, por su parte, se reparte de forma aproximadamente esférica y se extiende más allá del halo estelar; la densidad máxima reside en el centro de la galaxia y disminuye alejándose con el cuadrado de la distancia. En realidad la materia oscura quintuplica a la materia ordinaria. Es una materia que no responde al electromagnetismo o a la fuerza nuclear fuerte.

En cuanto a la energía oscura que existe en el Universo, sepamos que a través de una supernova lejana podemos deducir a la distancia que se encuentra este astro, ya que el corrimiento hacia el rojo de la luz permite calcular a qué velocidad se aleja. Como consecuencia se sabe que el Universo se expande progresivamente, aumentando su velocidad con el tiempo. Como también se

sabe que la atracción gravitatoria debería frenar esta expansión, por tanto existe una energía en el vacío que la provoca.

La energía y materia oscura son dos misterios que posiblemente no resolverán los grandes telescopios, pero si el LHC y sofisticados instrumentos que se lanzan al espacio realizando mediciones y detectando partículas que eran inimaginables hace, tan solo, un par de decenas de años.

## **30.000 trillones de estrellas: el lado luminoso**

Esto es lo que se sabe del Universo que nos rodea. Como se puede ver nos oculta muchos misterios y cada vez que resolvemos uno de ellos surgen nuevas preguntas y nuevos enigmas.

Hemos hablado de los objetos lejanos que nos rodean y su expansión. Nosotros, en nuestra cercanía, vivimos en un pequeño planeta, no tan pequeño como el que menciona *El Principito* [35] cuando explica: «¡Oh mi planeta! No es muy interesante, es muy pequeño. Tengo tres volcanes. Dos volcanes en actividad y un volcán extinguido». La Tierra comparada con otros planetas es un astro pequeño, pero con ella formamos parte de un sistema planetario con nueve u ocho planetas [36], unos 140 satélites en torno a estos planetas, más miles de asteroides y cientos de cometas. Todo ello materia visible que gira alrededor de una estrella enana amarilla que está en la mitad de su vida y hemos llamado Sol.

Para nosotros este entorno nos parece asombroso, aunque no sea uno de los «innumerables mundos más grandes en esplendor y sí una casi olvidada estrellucha», de la que hablaba Alex Munthe en *La historia de San Michel*.

En lo que se refiere a nuestra ubicación en la Vía Láctea, no es muy afortunada, ya que nos encontramos en uno de sus brazos externos, ramal de Orión, francamente alejados de otras estrellas. En un radio de diez años luz sólo compartimos vida con 11 estrellas, estando la más próxima a nuestro Sol, *Próxima Centauro*, a 4,32 años luz de nosotros. Pero estar en arrabal de la Vía

Láctea nos ha permitido que se desarrollase la vida en nuestro planeta, ya que si hubiéramos estado más próximos al centro hubiéramos sido víctimas de la radiación que habrían emitido, las estrellas más próximas y abundantes.



La Vía Láctea se halla en uno de los ramales de Orión, bastante alejada de muchas estrellas

Nuestro Sol gira alrededor de la galaxia con todo el sistema planetario, a una velocidad media de 792.000 Kilómetros por hora, dando un giro completo cada 250 millones de años.

En cuanto a la galaxia, la Vía Láctea, tiene un diámetro de 120.000 años luz, y alberga unas 200.000 millones de estrellas. Hoy sabemos que muchas de estas estrellas pueden tener planetas. Hasta ahora los

instrumentos ópticos sólo localizan a los planetas de gran tamaño, como Júpiter, pero se sabe que existen pequeños como la Tierra. Se cumple la precognición de *El Principito*, cuando explica:» (...) hay centenares de planetas, a veces tan pequeños que apenas se les puede ver con el telescopio». Efectivamente, sólo que esos centenares son trillones.

Nuestra galaxia está acompañada de galaxias satélites, de las que se han descubierto una treintena. En cuanto a grandes galaxias la más próxima es Andrómeda a 2.200.000 años luz. Se calcula que en el Universo existen una 200.000 millones de galaxias, algunos astrónomos apuntan al doble de esta cantidad. En cualquier caso, si realizásemos un cálculo de estrellas existentes sobre un promedio de 200.000 millones de galaxias, nos daría más de 30.000 trillones de estrellas... y eso es el 5 por ciento del Universo que vemos.

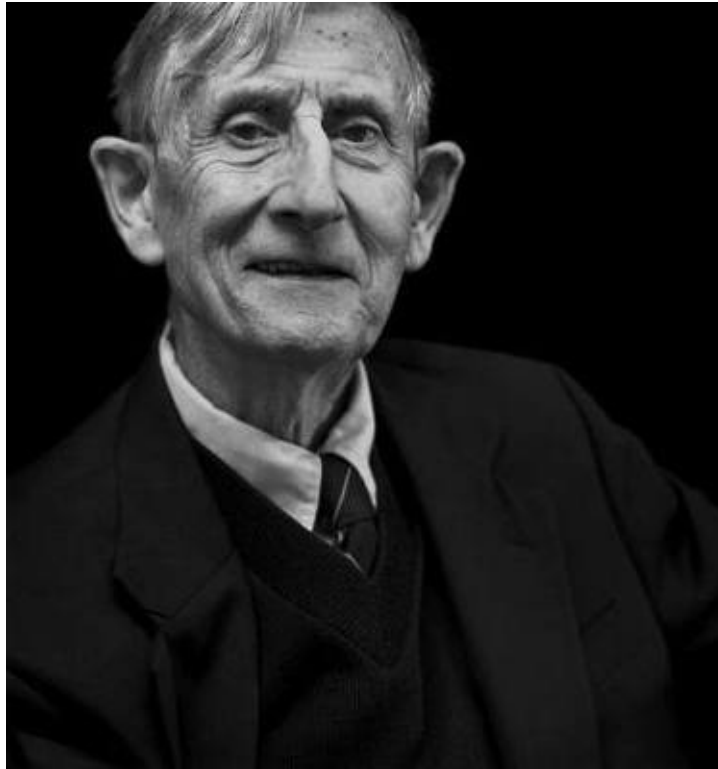
Al margen de todo este Universo del que hemos hablado existe la posibilidad de la existencia de otros universos, de universos paralelos y otras dimensiones, una realidades que veremos en el capítulo VIII.



Cuando estudiamos los fósiles, estamos aprendiendo cosas de un pasado que ya no existe.



Por ahora nuestro recorrido nos ha llevado a realidades palpables, aunque no todas existentes. Tengamos en cuenta que, igual que los paleontólogos, cuando observamos el cielo estamos viendo fósiles estelares, ya que muchos de los objetos que observamos pueden haber dejado de existir, son estrellas que han cambiado de color, han explotado o han agotado toda su energía. Lamentablemente, al poner nuestros ojos en el cielo, estamos viendo el pasado, los astrónomos practican una especie de paleoastronomía. Sólo la consciencia puede unir pasado con presente, convertir en inmortal la realidad vigente y permitir la comunicación a través del tiempo. Sin tener en consideración las teorías sobre el tiempo, vivimos un eterno presente, un continuo «ahora», pero cuando exploramos entre los fósiles de nuestro planeta estamos estudiando un «ahora-pasado», y cuando enfocamos nuestros telescopios al cielo, vemos un «ahora-pasado». Vemos mundos que ya no existen, sólo tenemos pruebas de su existencia en el aquí y ahora. Sólo nuestra consciencia es capaz de hacernos vivir la realidad de nuestra existencia, pero para ello tenemos que formar parte de esa realidad, ser conscientes que somos el Universo observándose a sí mismo, que esos fósiles que tenemos en nuestras manos son los precursores de nuestra existencia, nuestra esencia hace millones de años.



*No sería sorprendente que el origen y el destino de la energía en el Universo no pueda entenderse del todo si se aíslan de los fenómenos de la vida y la conciencia.*

**FREEMAN DYSON**

---

<sup>32</sup> «Comóvil» significa que si el observador pudiera ver esa luz como es ahora la contemplaría desde la distancia de 28.850 millones de años.

<sup>33</sup> Cálculo basado en 200.000 millones de galaxias.

<sup>34</sup> Director del CERN

<sup>35</sup> *El Principito* de Antoine de Saint-Exupéry.

<sup>36</sup> Depende si queremos calificar a Plutón como planeta o no.

## 6. ¿Hay algún ser cuántico ahí fuera?

*¿Cuál fue entonces el comienzo de toda la materia? La existencia que se multiplicaba a sí misma por mero deleite de existir, precipitándose en innumerables trillones de formas a fin de poder encontrarse innumerablemente.*

**SRI AUROBINDO, *Thoughts and Glimpses***

*—¿Qué me aconsejáis que vaya a visitar?  
—El planeta Tierra —le respondió el geógrafo—. Tiene buena reputación.*

**ANTOINE DE SAINT-EXUPÉRY, *El Principito***

## Probabilidades irrefutables

La existencia de vida inteligente en el Universo es algo irrefutable. Richard Dawkins [37] destaca que: «Si las posibilidades de que la vida se originara espontáneamente en un planeta fuera una contra mil millones, este aturdidamente improbable evento habría ocurrido en mil millones de planetas».

Ya hemos esbozado en el capítulo V las cifras de estrellas que existen en los 200.000 millones de galaxias del Universo visible, cifra que superaba los 30.000 trillones. Si cada una de estas estrellas tuviera una media de 5 planetas —una media muy inferior al sistema planetario solar, y basada en que muchas estrellas carecen de planetas—, tendríamos que hablar de una cifra de 150.000 trillones de planetas. ¿De verdad alguien cree que sólo uno de esos planetas ha sido tocado con la varita mágica y es el único que tiene vida inteligente? Si alguien lo cree es por miedo a enfrentarse con la realidad de que no somos seres privilegiados, que no somos el centro de la creación y que nuestras historias religiosas pueden ser puras leyendas.

El sólo hecho que nosotros hayamos podido evolucionar en un planeta sometido a cinco extinciones ya es una referencia para creer que en otros miles de millones de planetas con condiciones menos hostiles ha surgido una vida inteligente. En cualquier caso estas extinciones, fruto de accidentes como caída de asteroides, demuestran que por muy ajustado que fuese el Universo en su creación inicial —principio antrópico del que ya hablaremos—, la evolución de las especies ha dependido de accidentes fortuitos y del puro azar. Por mencionar un solo ejemplo, si a finales de Cretácico, hace unos 65 millones de años, no hubiera impactado un asteroide con la Tierra provocando el detonante que exterminó a los dinosaurios, nosotros no estaríamos aquí.



Richard Dawkins sostiene que «si las posibilidades de que la vida se originara en nuestro planeta fuera de una contra mil millones, este improbable evento es posible que haya ocurrido en mil millones de planetas más».

La cantidad de estrellas y planetas en nuestro Universo es abrumadora y solamente estamos hablando de nuestro Universo, sin considerar la posibilidad de vida en otros universos, en universos paralelos u otras realidades, incluso cuánticas. Antes de abordar las diferentes formas que puede adoptar la vida ahí fuera, nos enfrentaremos con la dificultad de encontrar seres iguales a nosotros.

A pesar de las abrumadoras cifras existen investigadores que creen que estamos solos en el Universo. Me refiero a la respetable opinión de John Gribbin [\[38\]](#), que cree que la vida inteligente sólo existe en la Tierra, ni siquiera en otra de las más de 200.000 millones de galaxias que existen. Gribbin expone sus argumentos basándose en la improbable secuencia de circunstancias que han producido nuestro planeta y lo difícil que ha sido el proceso evolutivo. Indudablemente, tanto la creación de la Tierra y sus especiales características que la hacen habitable, así como nuestro complejo proceso evolutivo colmado de

extinciones, es un hecho repleto de complicadas circunstancias, pero Gribbin tal vez no ha reflexionado sobre que todos estos procesos han tenido su tiempo, más de 4.000 millones de años, y en millones de años los eventos tiene su tiempo para surgir. La vida puede aparecer, desaparecer y volver a aparecer, lo que sobra es tiempo. Por otra parte, como explico en el capítulo X, la aparición de la inteligencia es algo irremediable, la evolución lleva a un desarrollo cerebral y este a una inteligencia. Creo que este proceso hacia el homo sapiens o alien sapiens puede estar reproduciéndose en millones de exoplanetas que pueblan nuestra Vía Láctea y en los millones de galaxias que pueblan nuestro Universo. Simplemente es un cálculo de probabilidades.

Para reafirmar que el tiempo está a nuestro factor pondremos un ejemplo que se argumenta en paleontología. Los fósiles que encontramos son los que nos ofrecen la imagen de una especie determinada que ha vivido en el pasado. Pues bien, sépase que el proceso de fosilización es un hecho fortuito, un acontecimiento que sólo se da gracias al tiempo. De toda la historia de la humanidad han desaparecido el 99,9% de todas la especies que han vivido, y de esas especies desaparecidas sólo tenemos constancia de unas pocas gracias al proceso de fosilización, un proceso que se ha dado dentro de una excepción, casi una casualidad; un hecho fortuito que se ha repetido gracias a una probabilidad que ha tenido a su favor, el factor tiempo, los cientos de millones de años transcurridos.

Para que una especie o un animal se fosilicen deben de existir una serie de factores geológicos. Que el animal muerto no sea destrozado por depredadores, que el agua no lo disemine, que sus restos orgánicos se acumulen en un área de sedimentación, que la sedimentación se realice con cierta velocidad, que los sedimentos sean de tal naturaleza que permitan la conservación, que no exista en el lugar fenómenos de diastrofismo tectónico y metamorfismo que destruyan los fósiles. Todos estos hechos demuestran que la fosilización es una casualidad, una casualidad que se repite porque ha tenido su tiempo de millones de años.

## **Nunca a imagen y semejanza de nosotros**

Nosotros como individuos, fisiológicamente y anatómicamente hablando, somos casi únicos. Sería muy difícil, no improbable, encontrar alguien igual que nosotros. Cualquier factor distinto a los parámetros que voy a explicar cambiaría nuestra fisonomía e, incluso, nuestro cerebro y psicología. Lo de Dios haciéndonos a su imagen y semejanza es una hipérbole infantilizada, no me imagino a un dios semejante a E.T. o al alien del Nostramus en *El octavo pasajero*.

Para que se haga el lector una idea de lo influyentes que pueden ser algunos factores, imaginemos a una pareja de astronautas terrestres que se instala en una reciente colonia lunar. En esta colonia conciben un hijo y nace el primer selenita, hijo de padres terrícolas. Por las circunstancias que sean este selenita crece y se desarrolla en la Luna. Al margen de otros muchos factores que posiblemente afectarán a su personalidad y psicología, anatómicamente este muchacho será distinto a los individuos de la Tierra. Será un muchacho alto y delgado, posiblemente frágil de huesos. La gravedad más baja de la Luna (9,78 la Tierra y 1,66 la Luna) le habrá permitido crecer más, y a la vez habría permitido constituir un esqueleto con huesos menos robustos. El selenita, hijo de terrícolas, sería diferente a sus padres en constitución. Posiblemente no podría viajar a la Tierra, ya que la gravedad terrestre sería contraproducente para él. Si este muchacho llega a casarse con otra selenita, sus hijos heredarían sus características, y diferencias impresas en el ADN. Si este ejemplo lo hubiéramos referido a Júpiter, tendríamos que hablar de seres casi planos, aplastados por la gran gravedad de este astro. De todas formas, hoy por hoy, sería imposible establecer una colonia en Júpiter.

Pero aún existen más factores que cambiarán la fisonomía de este selenita. Indudablemente no se verán afectados por el ambiente de la colonia lunar, en la que se habrá reproducido un aire con las mismas proporciones de nitrógeno y oxígeno que la Tierra, así como una temperatura y presión semejante. Pero lo que no se habrá podido evitar son los ciclos o ritmos circadianos. En la Luna o se vive en la cara iluminada o se vive en la cara oscura, o es siempre de día o es siempre de noche. Este hecho afectará a la glándula pineal, y muchas hormonas pueden no producirse dependiendo de dónde se encuentre la colonia lunar. Las hormonas melatonina, tirotrípina y vasopresina sufrirán las consecuencias de la



ubicación de la colonia lunar. Esta última hormona puede tener consecuencias importantes en las selenitas, ya que interviene en la producción de leche para la lactancia.



La fisiología y anatomía de un terrícola es única, es muy difícil, si no improbable encontrar a alguien igual que nosotros.

No entramos en otros factores como la radiación, los rayos ultravioletas, las consecuencias de las alineaciones Luna-Tierra-Sol, el campo magnético, y las temperaturas.

## **El hipotético planeta XoWoX**

Tras este ejemplo sencillo no esperemos que los extraterrestres sean igual que nosotros, sería una gran casualidad y la probabilidad de que así fuera es bajísima.

Cualquier variación de algún factor cambiaría la constitución, interna o externa. Para ser iguales a nosotros tendrían que proceder de un planeta, que llamaremos XoWoX, con una estrella amarilla del mismo tamaño que nuestro Sol, una estrella más grande, más pequeña o doble afectaría a su constitución. Una estrella roja o azul ofrecería una temperatura distinta a nuestro Sol. La distancia del planeta XoWoX a su estrella debería ser la misma que la nuestra, así como la traslación con el fin de tener un ciclo de un año. Los ciclos de su estrella deberían ser de once años con una actividad magnética semejante al Sol, es decir, las fulguraciones no podrían ser superiores a las solares, si no la vida en el planeta XoWoX podría ser destruida por la radiación ultravioleta y rayos X. Y muy especialmente en esta estrella no se habría producido ningún estallido con eyección de su masa de la corona orientada a XoWoX.

Para que esos seres fueran iguales a nosotros el planeta XoWoX debe tener un 70% de nitrógeno y 21% de oxígeno, cualquier variación afectaría a la constitución pulmonar y a un sinnúmero de factores dentro del cuerpo humano. Ya sabemos lo que les ocurre a los alpinistas y a los buceadores, estos últimos con la presión. Pero también tendría consecuencias en la fotosíntesis. El planeta XoWoX debería tener un satélite igual que la Luna, de lo contrario no existirían las mareas, y sin mareas tampoco existirían muchas especies alimenticias del mar.

El planeta XoWoX debería tener inclinado el eje 23 grados, de lo contrario, sin inclinación, no existirían las estaciones y sin ella no se podría haber desarrollado una agricultura, en consecuencia la alimentación sería diferente y esto repercutiría en la fisiología, haría a los habitantes del planeta XoWoX diferentes a nosotros.

Podríamos citar un sinnúmero de factores que con una simple desviación ya harían diferentes a estos extraterrestres. Como punto final y decisivo esos habitantes de este hipotético planeta XoWoX tendrían que haber sufrido una evolución como la nuestra partiendo de seres marinos, anfibios, reptiles, mamíferos y homínidos. Sépase que el ser humano aún tiene estructuras reptilianas en el cerebro que dirigen los mecanismos de galanteo, apareamiento, búsqueda de hogar y selección de líderes. Además el planeta XoWoX tendría que

haber experimentado cinco extinciones como las nuestras para poder llegar a una especie parecida a nosotros.

## **Rezando para que no se encuentre vida inteligente ahí fuera**

El Universo en que vivimos con sus características físicas puede albergar millones de seres inteligentes completamente diferentes los unos de los otros. Si la necesidad hace el órgano, habrán evolucionado supeditados a esa necesidad. Es decir, si la oscuridad de su mundo es permanente sus pupilas serán más grandes y dilatadas, posiblemente tendrá visión infrarroja que les permita ver en la oscuridad por el calor que desprende el cuerpo de los demás, o tendrán su cuerpo fosforescente como algunos gusanos, entre ellos la luciérnaga, que les permitirá ser advertidos por los demás. No se trata solamente de ver, sino también de ser vistos, como el personaje del cuento que presumía de ver en la oscuridad y el día que perdió sus llaves salió a buscarlas durante la noche con una vela. Al ser increpado por los demás de su presunción, explicó que él veía en la oscuridad y que la vela la llevaba para que los otros lo vieran y no chocarán con él.

Sobre la posibilidad de vida inteligente en nuestro Universo hemos visto que es una cuestión de probabilidades matemáticas, y estas probabilidades apuntan a la existencia de esa vida. No importa su forma y constitución. Tampoco importa que sean seres con una base de carbono u otro elemento.



*La vida puede ser distinta en otro lugar, no necesariamente debe partir de agua, puede aparecer a partir de silicio o metano.*

**ATHENA COUSTENIS,  
ASTROFÍSICA**

Seguidamente pasaremos a reflexionar racionalmente sobre las consecuencias de la llegada de seres inteligentes a nuestro planeta y los problemas que pueden ocasionar, para abordar después las posibilidades de seres sujetos a las leyes cuánticas y otras dimensiones o universos.

Destacar, para finalizar este apartado, que el tema de la vida inteligente en otros planetas del Universo es preocupante para según que instituciones. Creo que en El Vaticano, en La Meca y en la principal sinagoga de Jerusalén, rezan

para que no se encuentre otra vida inteligente en el Universo, ya que ello suscitará profundas y variadas cuestiones teológicas. Estas tres grandes religiones monoteístas podrían ver peligrar sus respectivos monopolios. Una civilización extraterrestre más evolucionada que nosotros puede haber ya superado las leyendas y los mitos religiosos y haber alcanzado un estado de consciencia que los comunique con todo el Universo dentro de un conocimiento ilimitado. Un encuentro con una civilización así desmonta muchos mitos y plantea muchos interrogantes entre los creyentes. ¿Qué sería del pecado original? ¿Y de la infantil historia de Adán y Eva? Tal vez estos interrogantes respondan a la «paradoja de Fermi» en la que se pregunta por qué ninguna civilización extraterrestre se habría puesto en contacto todavía con nosotros. Porque, si lo hacen, crearía grandes problemas en nuestra civilización al derrumbar muchas de nuestras creencias.

El peor escenario que nos podríamos encontrar es que viniesen a «evangelizarnos» con otra religión, otros dioses y otros santos. Y que quisieran salvarnos como nosotros hemos salvado a otros seres humanos utilizando la lógica de la espada y la hoguera.

El mejor escenario es que nos digan que nuestras historias religiosas son mitos insostenibles. Lo que originaría grandes problemas a los extraterrestres entre los dogmáticos, intransigentes y fanáticos.

Ahí fuera hay millones de planetas habitados con vida inteligente y, sinceramente, no creo que nos encontremos con un dios enviando a su hijo a otros planetas para que lo vayan apresando, colocándole coronas de espinas y crucificando millones de veces.

## **Sospechosas declaraciones de El Vaticano**

Los alienígenas pueden aportarnos conocimientos que nos aclaren la gran confusión religiosa que hay en nuestra civilización, así como conclusiones sobre nuestro final irremediable. Nos pueden aclarar si nuestras religiones están

construidas sobre leyendas y mitos o existe algo de realidad. En el último caso cuál es esta realidad y qué narraciones son inventadas.

Quiero comentar unas declaraciones que me sorprendieron y que fueron realizadas por el astrónomo de la Santa Sede, quien aceptaba la posibilidad de que hubiera vida en otros planetas. Estas declaraciones me hicieron sospechar que El Vaticano sabía algo o que se estaba guardando las espaldas ante la posible situación de un contacto interestelar. José Gabriel Funes declaró en una entrevista en *L'Osservatore Romano*, el 14 de mayo del 2008, que era lícito creer en Dios y en los extraterrestres, y que se podía admitir la existencia de otros mundos y otras vidas, incluso más evolucionadas que la nuestra, y que ello no tenía que hacernos perder la fe. Este astrónomo de la Santa Sede admitió que la posibilidad de existencia de vida en otros planetas era posible y que no se podría excluir la vida desarrollada en otros lugares. Textualmente declaró: «Así como existe una multiplicidad de criaturas en la Tierra, podrían existir otros seres, también inteligentes, creados por Dios. Esto no contrasta con nuestra fe, porque no podemos poner límites a la libertad creadora de Dios». El interrogante es saber cuál sería la postura del Vaticano si esos seres, más evolucionados e inteligentes, contactan con nosotros y nos anuncian que todas nuestras religiones son mitos infantiles e historias que no han sucedido nunca. Posiblemente El Vaticano diría que se trata de unos seres carentes de «redención», una civilización a la que hay que «cristianizar», o en su defecto enviados del diablo para socavar nuestras creencias. Nuevamente alegaríamos que la encarnación de Cristo es un evento único, que no se puede repetir. Lo que nos llevaría a ser, como se pretendía en siglos pasados, el centro de la creación, el planeta elegido, los responsables de una evangelización por todos los planetas de los cientos de millones de galaxias que existen.



El astrónomo de la Santa Sede declaró que era lícito creer en los extraterrestres, admitiendo que podían tener una vida más evolucionada que la nuestra.

Por otra parte las declaraciones del Vaticano sobre la vida fuera de nuestro planeta contradicen su postura. ¿No es más lógico que primero pidan perdón y rectifiquen por la muerte de Giordano Bruno?

## **Mi visita a El Vaticano y el Archivo Secreto de la Santa Alianza**

Tras una entrevista periodística que realicé a monseñor Martínez Somalo, camarlengo del Papa Juan Pablo II, me invitó a visitar El Vaticano, hecho que aproveché durante el verano siguiente sabiendo que no estaba el Papa a quien Martínez Somalo me había prometido «presentar», y de cuyo encuentro no tenía el más mínimo interés. Cuando llegué a las puertas de acceso al Estado Vaticano recordé la anécdota que el propio Hans Küng cuenta en *Libertad conquistada*, primer tomo de sus memorias, y que ya había narrado en entrevistas que le

habían realizado. Destaca Hans Küng que cuando fue llamado por el Papa para hablar de sus libros, fue acompañado del superior de una orden religiosa que, al traspasar una de las puertas que dan acceso al Estado Vaticano, le dijo: «Ahora nos santiguaremos para que Dios nos preserve de las malas tentaciones mientras estemos ahí dentro».

Fui recibido por Martínez Somalo que con gran malestar me dijo que no estaba el Papa, mostrando un cínico pesar. Le dije que me gustaría visitar la biblioteca, a lo que no me opuso ninguna objeción e, inmediatamente, puso a mi disposición un sacerdote que hablaba correctamente el español y que me guió por las entrañas de la biblioteca explicándome infinidad de detalles. Quise saber si podría consultar cualquier libro o documento, especialmente informes de avistamiento de OVNIS, o abducciones, pues imaginé que entre el clero también debía haber algunos que habrían visto un OVNI y podían haber tenido algún encuentro con extraterrestres. Mi interés estaba no en esos sucesos de los que tengo mis dudas, sino en la interpretación que gente cercana al clero podría haber hecho de esos avistamientos. Con toda sinceridad, quería saber si los sacerdotes que habían visto posibles OVNIS, los interpretaban como naves extraterrestres o milagros bíblicos. El guía que me había adjudicado Monseñor Martínez Somalo, me miró con recelo y rápidamente me contestó: «Documentos sólo hasta 1945, a partir de ese año en adelante no se pueden consultar. En cuanto a los libros, si están disponibles, es posible consultarlos».

Creo que la respuesta es evidente, el archivo del Vaticano dispone de informes pero constituyen «material clasificado». Posiblemente, estos documentos ni siquiera están en la Biblioteca, sino en el Archivo Secreto Vaticano de la Santa Alianza o el Sodalitium Pianum, el contraespionaje del Vaticano.

## **Encuentros con un Obi-Wan Kenobi, un Yoda o un Chewbacca**



Podemos encontrarnos seres parecidos a nosotros pero mucho más evolucionados: un Obi-Wan Kenobi o un Yoda, a los que confundiríamos con dioses; podemos encontrar a un Chewbacca dócil y bruto a la vez, que nos gustaría tener de mascota; o al extraterrestre de E.T. simpaticón y bonachón. Indudablemente rechazaríamos al Alien de *El octavo pasajero*, sin entender que este monstruo sólo defiende desesperadamente la continuidad de su especie que nosotros hemos puesto en peligro.

Stephen Hawking advierte del peligro de encontrarnos con extraterrestres bélicos y colonialistas. Pero también declara que «... tiene que haber vida inteligente en alguna parte, y descubrirla será fundamental para la supervivencia de nuestra especie». Personalmente no creo que seres evolucionados capaces de viajar por el espacio se dediquen a atacar a otras civilizaciones. La evolución aporta humanización, no agresividad; respeto por la vida de los otros seres. No creo en alienígenas como los de *La guerra de los mundos*, en su segunda versión, invadiendo planetas y aniquilando a sus habitantes para apropiarse de sus recursos minerales. Por otra parte, los recursos minerales y energéticos que tiene la Tierra están en casi todos los planetas del sistema solar, que están deshabitados y, para su explotación, no se precisa aniquilar a ninguna raza.

Imaginemos, en el peor de los casos unos extraterrestres que huyen de una catástrofe cósmica, la explosión de su estrella o el peligro de un agujero negro cercano que amenaza con tragarse a su mundo. Seres que han abandonado su entorno para buscar otro planeta óptimo para su vida. Algo así como los legendarios pueblos del mar, pero ahora convertidos en navegantes del espacio. Si han logrado una evacuación de su planeta, es que su tecnología es muy avanzada. Nosotros no podríamos evacuar la Tierra, ni tenemos suficientes naves para unos pocos elegidos, ni nuestras naves tienen suficiente autonomía para salir del sistema planetarios, y no hablamos ya de los problemas de alimentación, oxígeno y otros recursos necesarios para un viaje a otras estrellas.

Volviendo a nuestros hipotéticos extraterrestres, tal vez su tecnología les permite transformar un planeta inhabitable en habitable, bombardeándolo con semillas y creando una atmósfera adecuada para su vida. Puede que la Tierra fuese su planeta ideal, pero su evolución mental les impide enraizarse en una

guerra para conquistarlo, lo mejor es intercambiar tecnología a cambio de hospedaje, y compartir el nuevo hogar con nosotros.

Creo más en la existencia de E.T., como el bonachón ser perdido en la tierra de la película de Spielberg que se veía acosado y perseguido por los terrestres; que Alien, ese depredador cuya crueldad es la de un animal que lucha por la supervivencia de su especie con un comportamiento instintivo, y así lo hace contra la teniente Ripley en la nave *Nostromo*. Es evidente que E.T. es un ente más evolucionado y el tipo de ser con el que nos querríamos encontrar.

Si perteneciera a una civilización evolucionada en lo que respecta a mente y consciencia, una civilización que ya dispusiera de una tecnología avanzada que le permitiera viajar por el espacio vía agujeros de gusano, no contactaría con los habitantes de un planeta como la Tierra. No lo haría porque considero que sería un error hacerlo, ya que la civilización terrestre es una sociedad que aún está dominada por mitos y leyendas religiosas que marcan sus emociones inconscientes. La desmitificación de estas creencias causaría más incertidumbre y malestar que un bienestar liberador. Incluso algunos países donde imperan las teocracias o gobiernan con favoritismos hacia ellas, podrían responder con violencia contra los extraterrestres.



La civilización terrestre está demasiado desunida y asentada en sus verdades absolutas. Darle una información científica —fórmula para erradicar el hambre, método de obtención gratuita de energía, sistemas de curación de las principales enfermedades, etc.—, podría crear aun más diferencias entre Estados que tendrían capacidad de aplicar la información inmediatamente, y Estados cuyas infraestructuras requerirían más tiempo o serían incapaces de aprovecharla.

Si yo fuera de una civilización extraterrestre superior y quisiera estudiar o ayudar a la raza terrestre dispondría de métodos más sofisticados para hacerlo. Métodos que no percibirían los seres terrestres. Podría, sin grandes problemas, infiltrarme entre sus habitantes e influir en determinadas personas —políticos, economistas, médicos, científicos, etc.—, sin que ellos lo notaran, con el fin de dirigir sus acciones hacia caminos más dignos, humanistas y positivos. Por la situación en la que vivimos en el mundo este hecho no parece haber acaecido, de lo contrario no estaríamos como estamos.

Posiblemente este contacto, siempre discreto, pudo haber ocurrido en la antigüedad. Y no me refiero aquí a toda esa arqueología de supuestas naves extraterrestres y astronautas de la antigüedad que, una civilización verdaderamente evolucionada no precisa exhibir.

## **Tres misteriosos saltos cuánticos**

Existe un acontecimiento histórico que significó un gran salto para la humanidad, y que es difícil de entender sin la intervención de un conocimiento superior. En el siglo VI antes de C., se produce una gran eclosión filosófica, un surgimiento iniciático y de búsqueda interior. Es el primero en toda la historia de la humanidad después de los enterramientos Neandertales de Sanidar, y las pinturas en las cuevas europeas y en las de Tassili [\[39\]](#).

Los acontecimientos que afloraron fueron los siguientes: en la India se escriben los primeros Upanisad, aparece la filosofía Samhhyā, nace Buda y nace Mahaviva-Vardhamana guía del Jainismo. En China, surge Lao-Tse, autor del

Tao Te King; también aparece Confucio. En Oriente Medio aparece Zaratustra-Zoroastro el impulsador del mazdeísmo. En el mundo hebreo es el momento de los profetas. En Grecia surgen los presocráticos: Anaximando, Pitágoras, Heráclito y Parménides.

¿No es curioso? Si nadie intervino en esta eclosión es que el espíritu cósmico empezaba a devenir consciente de sí mismo tomando consciencia de su auténtica naturaleza. Si esta eclosión les ha sorprendido, vean lo que acaeció en el siglo III en Alejandría. Allí aparece una gran diversidad de corrientes intelectuales, filosóficas y espirituales. Coinciden Clemente de Alejandría y Origen, dos de los más importantes teólogos que eran conciudadanos de Plotino. En ese siglo las escuelas y maestros que aparecen son: Culto a Isis, adoración a Mitra, Plutarco, los neopitagóricos, los misterios órficos-dionisiacos, Apolono de Triana, Filo, el maniqueísmo, los estoicos, Numenio, Apuleyo, los magi, el hinduismo brahmánico, el budismo, el gnosticismo y el cristianismo.

¿Sorprendente? No surgen acontecimientos tan importantes hasta el siglo XX, en el que la ciencia, la medicina y la filosofía dan un tirón sorprendente que nos lleva hasta el momento actual.

En esta última eclosión nace la teoría del *big bang*, es la era de los grandes telescopios en el espacio, se llega a la Luna, Einstein y la teoría de la relatividad, los agujeros negros de Hawking, la energía nuclear, la fibra óptica, Internet, la psicología transpersonal, la evolución de las especies de Darwin, se empieza a entrever el funcionamiento del cerebro, la física cuántica, la expansión del Universo, la superconductividad, la penicilina y los antibióticos, las vacunas, las cadenas de ADN, la teoría de cuerdas, las novas, la bomba atómica, el holograma, el descubrimiento de los dinosaurios y los *Australopithecus* y sus descendientes, las cinco grandes extinciones y sus causas, la célula fotoeléctrica, el LHC, la fisión y la fusión, los misterios de los planetas y sus satélites, los exoplanetas, los quásares, las partículas subatómicas, los trasplantes de casi todos los órganos humanos, las clonaciones, la exploración de simas marinas, etc.



En las pinturas de las cuevas de Tassili puede verse que el hombre primitivo estaba abierto a las creencias en seres con poderes y virtudes sobrenaturales.

Hoy tras esta última eclosión del siglo XX, repleta de descubrimientos, hemos llegado a un mundo donde el cambio de paradigma se hace evidente, pero ese cambio sólo se ha producido en la mente de algunos investigadores y, lamentablemente, el sistema de valores sociales, políticos, religiosos, económicos y de enseñanza, continúan igual.

## **¿Dónde nos encontramos evolutivamente?**

Antes de hablar de la posibilidad de seres cuánticos, asentemos nuestra posición y sepamos exactamente dónde estamos, qué tortuosa evolución hemos atravesado hasta llegar al estado actual y si este estado mental actual es definitivo o no. Para ello expondremos brevemente la teoría de los memes [40] que Ken Wilber planteó y en la que diferentes colores integran los valores de los diferentes memes. Así el ser humano, desde sus orígenes ha evolucionado adoptando los valores que configuraban esos memes.

Antes del primer meme, el beige, entendemos que nuestros antepasados no eran seres humanos, no eran conscientes de su existencia, estaríamos hablando de criaturas como los primeros australopithecus con más de cinco millones de años de antigüedad que aparecieron en el Mioceno.

Aunque la escala cronológica nos lleva desde el pasado hasta la actualidad, sorprende que algunas de las características existan en individuos actuales.

Meme beige está representado por un ser instintivo cuya prioridad son los alimentos, su seguridad y el sexo. Un ser que gira en torno a la satisfacción de las necesidades biológicas, y que tiene escasa conciencia de su yo.

Meme púrpura caracteriza a un individuo animista que cree en los poderes mágicos. Hablaríamos de los chamanes que utilizaban rituales entre sus tribus.

Meme rojo es el individuo con una información típica de los imperios feudales, donde existen dominantes y dominados. Buscan gratificaciones inmediatas, luchan agresivamente y carecen de sentido de culpa, las consecuencias no importan. El medioevo fue prolífero en este comportamiento y su estilo feudal.

Meme azul está dominado por principios absolutistas basados en lo que está bien y lo que está mal. Hay unas reglas y se deben acatar, igual que las jerarquías sociales. Creencias fundamentalistas y religiosas estrictas. Aporta orden y estabilidad en todas las cosas. Impone la ley y el orden. Fue el fundamento de la creación de las naciones.

Meme naranja es el del mundo actual basado en el racionalismo y la búsqueda de la verdad a través de la ciencia. Los beneficios materiales predominan. El mundo está hecho para los ganadores y la vida tiene como objetivo la búsqueda del éxito. Se lucha por la autonomía y la independencia. Existe una búsqueda de la «buena vida» y la abundancia material. Se utiliza la ciencia y la tecnología para mejorar la vida colectiva.

Su exponente lo tenemos en la clase media, los colonialismos, el capitalismo de mercado, el liberalismo centrado en uno mismo. Lo importante es el éxito y ser alguien en la vida. Se respetan los derechos de las mujeres. La economía está

en primer plano, pero el capitalismo aplicado es «despiadado». El libre mercado lleva a la moda y la publicidad agresiva, así como a la manipulación a través de los medios con fines económicos.

Meme verde, algunos seres que viven entre los personajes del meme naranja se encuentra en el meme verde, donde se incrementa la comunicación entre los seres humanos, surge una sensibilidad ecológica. El ser humano empieza a estar liberado de la codicia, el dogma y la división. La fría razón no es aceptada. Surge un respeto por Gaia y la vida. Se es contrario a las jerarquías y se busca el consenso. Surge una espiritualidad renovada, así como una nueva armonía y enriquecimiento del potencial humano. Aparece un mayor respeto hacia los demás. Se comparten los recursos sociales entre todos. Se promueve la igualdad de géneros, el derecho de los niños y el bienestar de los animales. Todos los valores son pluralistas y relativos, nadie debe ser marginado. Hay que desembarazarse de las jerarquías opresivas. Las decisiones se toman en consenso. Sus exponentes actuales son el postmodernismo, la psicología humanista, la teología de la liberación, Greenpeace, ecopsicología, derechos de los animales, ecofeminismo, multiculturalismo y derechos humanos. El descubrimiento de nuestra riqueza interior. Respecto a las creencias hay distintas verdades y deben ser respetadas.

Meme amarillo, lo esencial gira en torno de la flexibilidad, la espontaneidad y la funcionalidad. Se tiende a la búsqueda de un igualitarismo. El poder, el estado y la dependencia del grupo se ven reemplazados por el conocimiento y la idoneidad. El orden mundial es el resultado de diferentes niveles de memes. Debe facilitarse la emergencia de entidades pertenecientes a niveles de complejidad cada vez mayor.

Meme turquesa basado en los sistemas holísticos y olas de emergencia integradora. Surge una unidad de sentimientos y conocimiento. Se busca el sistema consciente y la visión de conjunto. Surge una nueva espiritualidad. Trata de restaurar la salud del mundo dañado por los seis primeros memes. Deben canalizarse adecuadamente las energías.

En la actualidad nos encontramos entre el meme naranja y el verde, una parte de la civilización actual se mantiene en el meme naranja, otra se encuentra y comparte el meme verde. Unos pocos ya han traspasado la línea del naranja y comparten las ideas del amarillo y pequeños grupos ya están integrados en el turquesa integrando lo mejor de los memes naranja, verde y amarillo.

Si la inteligencia se extiende por el Universo en otras civilizaciones sería lógico que su evolución, sus memes, fueran los mismos para todos y que los seres más evolucionados se encontrasen en el meme turquesa.

## **¿Pueden existir seres cuánticos?**

Si existen unas leyes cuánticas, nada impide que estas leyes, en algún lugar remoto de nuestros universos, o en uno paralelo, hayan creado formas de vida cuánticas.

Estos seres cuánticos tal vez nos han estado observando y su presencia se ha manifestado de forma fantasmagórica. Tal vez han sido esos seres fantasmales que aparecían y luego, rompiendo el principio de exclusión de Pauli, desaparecían atravesando un muro. O que se han manifestado de formas que nosotros, al ver sólo una realidad, hemos sido incapaces de captar. Nuestra visión del mundo es más limitada que la de muchos animales que disponen de unos sentidos superiores a los nuestros y otras facultades que nosotros carecemos.

No voy a citar entre esos seres a los inteligentes perros, delfines o simios, me centraré en un animal sorprendente que nunca pensaríamos que lo es. Tiene un cerebro centralizado y otro cerebro altamente distribuido por el cuerpo, como si estuviera fundido en todos los órganos internos y externos del cuerpo. Es un ser con unos brazos que tienen 50 millones de neuronas, tan sensibles que tienen quimiorreceptores que les permite probar lo que tocan. Es más, si por accidente pierde un brazo, este actúa como si estuviera vivo. Al margen de esta peculiaridad extraordinaria, este ser tiene ojos como los humanos, pero sus ojos



perciben la gravedad y se mantienen alineados independientemente de la orientación que adopte el cuerpo. Además son ojos que polarizan la luz, por lo que pueden ver otros seres que utilizan la transparencia para camuflarse. Este ser tiene pico y saliva venenosa, sin embargo, es un ser manso y terriblemente curioso. Parte de su piel está repleta de pigmentos que le permiten escoger, entre una gran gama, el color que quiere, e incluso cambiar la textura de su piel imitando el entorno en que se encuentra. El lector, con estas últimas pistas ya sabrá que se trata de un pulpo. Con toda seguridad no le hemos dado la importancia que merece a este cefalópodo, al margen del interés gastronómico que nos pueda despertar. Pero es un octópodo con cierta inteligencia capaz de sortear laberintos y obstáculos, por otra parte todos los entornos y objetos le despiertan una gran curiosidad.

Tras este pequeño inciso regresemos al mundo cuántico donde nada impide pensar que, en otro Universo, existan seres que influyan de una forma especial en el mundo cuántico. El principio de localidad determina que sólo influimos en los objetos del Universo que podemos tocar, por eso el mundo nos parece local. La mecánica cuántica incluye acciones a distancia, no es local. La no-localidad o la posibilidad de afectar a algo sin tocarlo, es un fenómeno real, un fenómeno que a seres que dominasen un mundo cuántico les permitiría mover objetos sin tocarlos, dándoles el poder de la telequinesia.

Veamos otros seres capaces de moverse sujetos a la dualidad onda-partícula. Ya que la materia puede existir con dos apariencias, como onda o partícula. Como onda estos seres estarían desplegados en el espacio. Como partícula estarían concentrados y ocupando sólo un punto. ¿No es esto bilocación? Nosotros no los veríamos porque la dualidad nos impediría observar la materia con sus dos apariencias simultáneamente. O los veríamos desplegados o concentrados.

También podría darse en caso de que viviésemos dentro de una simulación informática. ¿Sería posible que seres más avanzados que nosotros hubieran simulado en sus ordenadores comportamientos vivos por medio de software?

¿Y si somos una forma de vida artificial, una simulación de ordenador? El astrónomo Paul Davis cree que podrían crearse dentro del ordenador mundos

virtuales cuyos habitantes no serían conscientes que son productos simulados. Una especie de Matrix con un Neo inconsciente de su irrealdad.

## **Los cerebros de Boltzmann flotan por el espacio**

Finalmente hablaremos de una teoría que ha recobrado cierta actualidad desde que se ha planteado la posibilidad de que el Universo sea, de alguna manera, información. Se trata de una idea creada por Ludwig Eduard Boltzmann, que se conoce como los cerebros de Boltzmann, unos cerebros que flotan en el espacio exterior. Para algunos una hipótesis que es improbable y cuya posibilidad de existencia es virtualmente 0. Pero el físico Tom Banks cree que la probabilidad de que fluctuaciones térmicas generen un cerebro son del número  $e$  elevado a  $-10^{25}$ . Pero también se apunta que si se dispone de un espacio infinitamente grande durante un tiempo infinitamente largo, los cerebros de Boltzmann acabarían existiendo. Apoyan esta idea los investigadores Lisa Dyson, Matthew Kleban y Leonard Susskind.

Los cerebros de Boltzmann o inteligencias incorpóreas producidas térmicamente pueden surgir y ser superiores en número a todas las inteligencias que han existido.

Los cerebros de Boltzmann nos llevan a los ojos desincorporados de los que hablan los mitos y leyendas de muchas civilizaciones o que aparecen en los estados modificados de consciencia. Ese ojo desincorporado aparece en muchas mitologías, especialmente la egipcia y ha terminado ilustrando las paredes de las logias masónicas o los billetes de dólar en Estados Unidos. Se trata de aquel misterioso ojo del que hablaba Gordon Wasson cuando vivió una experiencia con hongos alucinógenos preparados por Maria Sabina, y del que decía: «Allí estaba, suspendido en el aire, un ojo sin cuerpo, invisible, incorpóreo, viendo sin ser visto». Si aceptamos la teoría de los cerebros de Boltzmann también cabe aceptar la posibilidad que los ojos desincorporados que aparecen en nuestra mitología sean observadores de nuestro mundo. Hoy, que hemos desarrollado una civilización más tecnológica, sólo aparecen ante aquellas personas que

acceden a un EMC (estado modificado de consciencia) a través del sueño o técnicas determinadas (respiraciones holotrópicas) o por medio de la utilización de enteógenos. Parece que nuestro cerebro está cerrado a ver otras realidades que no sean las que nos rodean. Podríamos tener delante un ser cuántico y no verlo, porque nuestra visión no ha tenido necesidad de ver ese ser. Vemos un depredador, un tigre, saliendo de la espesura de la selva, pero no vemos un tigre saliendo de la nada. Si la necesidad crea el órgano, nosotros no hemos desarrollado un órgano sensible para ver un tigre saliendo de la nada, por el simple hecho de que nunca han salido de ahí. Nuestro cerebro ha evolucionado para enfrentarse con acontecimientos en tres dimensiones, digamos que ha sido un accidente de la evolución, un accidente necesario pero que nos impide ver otras realidades.

Destacaba Carl Sagan que no vemos arañas con ruedas circulando por las carreteras y autopistas, aunque eso sería lo más cómodo para ellas en sus movimientos. Y no las vemos por el hecho de que cuando aparecieron las primeras arañas no había carreteras ni autopistas.

---

<sup>37</sup> *El espejismo de Dios*. Espasa, 2007, Madrid.

<sup>38</sup> *Solos en el Universo*. Pasado & Presente, 2012, Barcelona.

<sup>39</sup> Desierto del Sahara, en el sur de Argelia.

<sup>40</sup> El meme es una unidad elemental de información cultural. Se trata de un neologismo de Richard Dawkins para asignar la transmisión cultural.

## **7. Caminos que se bifurcan y perros que sueñan con universos paralelos**

*No existimos en la mayoría de estos tiempos; en algunos existe usted y no yo;  
en otros yo, no usted; en otros, los dos. En éste, que un favorable azar me  
depara, usted ha llegado a mi casa; en otro usted, al atravesar el jardín, me  
encontrará muerto; en otro, yo digo estas mismas palabras, pero soy un error,  
un fantasma*

**J.L. BORGES, *El jardín de los senderos que se bifurcan***

## Algo increíble está esperando suceder

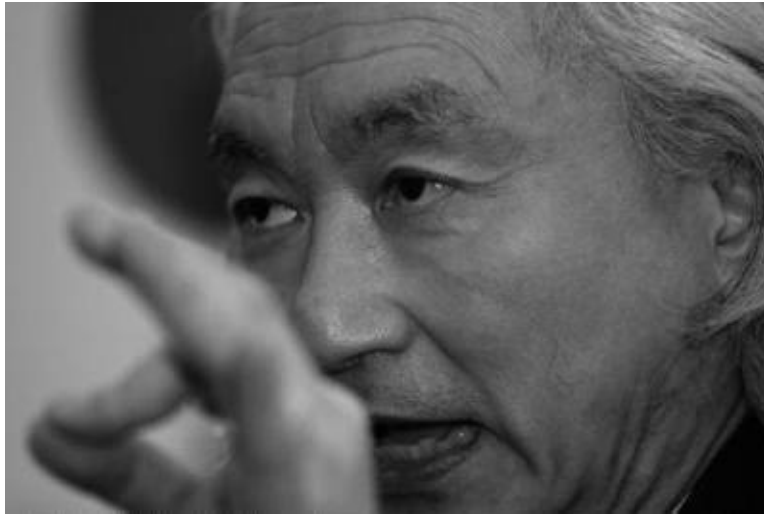
En este capítulo no vamos a realizar tribulaciones de ciencia-ficción aunque el tema lo parezca. Seguiremos en la mecánica cuántica a nivel cósmico. Muy seriamente abordaremos la «interpretación de los universos paralelos de la mecánica cuántica». Interpretación que se basa en el hecho que cada vez que el Universo hace una selección, un nivel cuántico sigue todos los caminos posibles, originando todo tipo de mundos extraños. Este hecho nos lleva a considerar gran número de universos posibles, la existencia de copias de nosotros en otros universos, la exclusión de Pauli y la posibilidad de que los perros sueñen con universos paralelos.

Hoy una mayoría de astrofísicos, cosmólogos o físicos cuánticos creen en la existencia de un cosmos que contiene infinitos universos, entre ellos el nuestro. Apoyados por la teoría de cuerdas y teoría M, consideran que el cosmos es algo más vasto y complejo que nuestro Universo, ya que contiene todas las versiones posibles de todas las formas posibles de energía y materia.

Destaca Leonard Susskind [\[41\]](#) que ya se ha abandonado la pretensión de explicar nuestro Universo como si fuera el único desde un punto de vista matemático y que hoy, el multiverso es lo único que nos queda. No sólo estamos en nuestro Universo, sino que además existen infinitos universos llenos de sorpresas, con realidades que superan nuestra imaginación. Algunos de esos universos pueden estar muy cerca, otros muy lejos. Algunos universos paralelos están separados de nosotros por enormes extensiones de espacio o tiempo; en otros, hay pocos milímetros. En algunos las leyes son las mismas que en el nuestro; en otros parecen diferentes; en otros las leyes tienen una forma y una estructura diferente de cualquiera cosa que hayamos pensado jamás. Hawking destaca que existen un número infinito de universos paralelos, muchos de ellos con diferentes constantes físicas. Si su número es infinito, como dice Hawking, las posibilidades también serán infinitas y eso nos exige un esfuerzo de imaginación. Sólo una gran imaginación puede ayudarnos a comprenderlos y

aceptar su existencia. Una imaginación como la que desbordó Jules Verne, H. G. Wells o Leonardo de Vinci que les valió en su época el apelativo de fantasiosos y el rechazo de la ciencia ortodoxa.

Nuestro cerebro es limitado, nos han enseñado a aceptar sólo una realidad, lo que ha limitado nuestras posibilidades de ingenio. También nos cuesta ver otras realidades, otras dimensiones debido a la línea que ha seguido nuestra evolución, la necesidad ha creado el órgano y nuestra necesidad no era ver otras dimensiones para sobrevivir porque, de estas dimensiones, no surgían depredadores.



*No podemos visualizar dimensiones más altas debido a un accidente de la evolución, nuestros cerebros han evolucionado para solventar miríadas de emergencias en tres dimensiones.*

**MICHIO KAKU**

Lamentablemente, siempre creemos que ya no podemos imaginar nada más, que todo está pensado, que todo está inventado, cuando en realidad nuestra capacidad es infinita y las posibilidades de existencia desbordan todas las

realidades. Hace unos cien años que encendíamos las farolas de gas de las calles de nuestras ciudades de una a una con una pértiga que llevaba una antorcha, si en aquellos tiempos les hubiésemos hablado a alguien de Internet nos habría llamado fantasioso. Si les hablamos a la mayoría de los ciudadanos de lo que se está fraguando hoy en nuestros laboratorios tampoco se lo creerían, y sin embargo, serán descubrimientos y tecnologías que se materializarán en realidades dentro de unos pocos años. A través del MIT (Instituto Técnico de Massachusetts) y la Universidad de la Singularidad, en Estados Unidos, Raymond Kurzweil nos anuncia que de aquí a veinte años habremos conseguido, casi, la inmortalidad, y que el interface cerebro-máquina será una realidad [42]. Tenemos que empezar a pensar en lo impredecible, increíble, inverosímil, inconcebible, por muy fantástico y singular que sea. Todas las alternativas son posibles y todos los sucesos dables. Como dice John Wheeler «*en alguna parte algo increíble está esperando suceder*».

## Algunos universos posibles y lágrimas en la lluvia

Sepamos, inicialmente, que teóricamente se han descrito muchos universos paralelos y multiversos con diferentes características. Realizaré una muy breve descripción de estos multiversos, sólo como orientación al lector, se trata de un rápido repaso sobre algunos modelos.

**Modelo de David Deutsch:** Explica este modelo que los multiversos quizás se encuentren en el mismo espacio que el nuestro, pero en una rama diferente de la función de onda cuántica. Recordemos que la función de onda cuántica-ondulatoria representa las probabilidades de que los acontecimientos tengan lugar siguiendo una pauta ondulatoria distribuida en el espacio, tanto como una onda ondula y fluye.

**Modelo de Max Tegmark y Dennis Sciama** que plantean que tal vez los multiversos carezcan de localización y se hallen desconectados de nuestro espacio-tiempo.

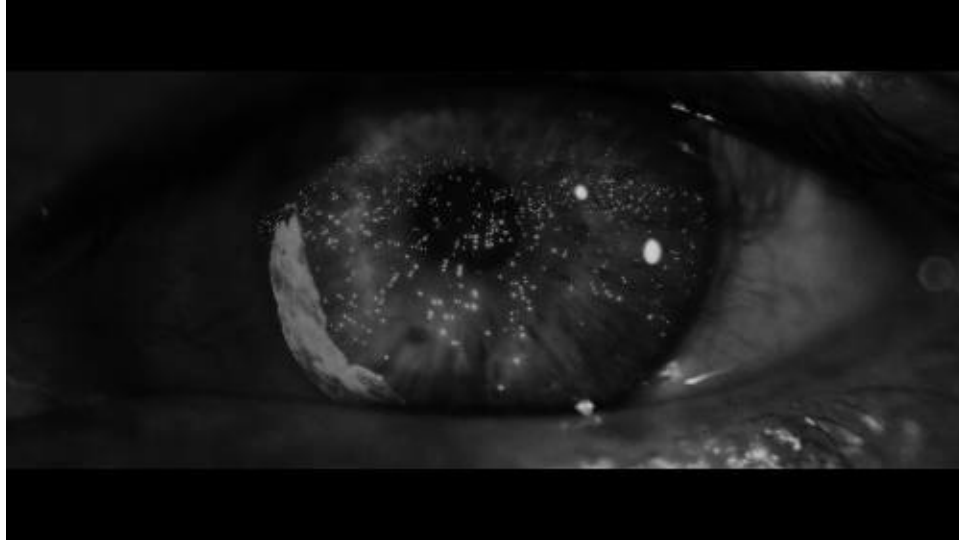
Al margen de estos modelos se puede hablar del multiverso cuántico que resuelve el problema de la medida cuántica; el multiverso cíclico que aborda el principio del tiempo; el multiverso brana que aclara porque la gravedad es más débil que otras fuerzas; el multiverso paisaje que aborda el valor de la energía oscura; el multiverso holográfico explica los datos que salen de la colisión entre núcleos atómicos pesados; el multiverso inflacionario, que está constituido por la presencia de Universos contenidos en burbujas; y el multiverso burbuja de Hubble, donde en otros universos burbujas se generan copias de nosotros.

Podríamos hablar de universos con la presencia de determinados elementos o partículas, como un Universo de helio, que carecería de interacción débil, y sería un mundo sin hidrógeno en que las estrellas estarían constituidas de helio. O un Universo deformado por dos o tres quarks, o un Universo de dimensiones extras, con nueve dimensiones, por ejemplo.

Existen muchas posibilidades, incluso puede suceder que otros universos ocupen el mismo espacio físico que nosotros, sería un hecho como las diversas frecuencias de onda del espectro electromagnético que pueden ocupar simultáneamente el mismo espacio con un mínimo de interacción. Son universos que conviven al lado del nuestro y, como apunta F. A. Wolf, «ocupan alguna forma fantasmal en el mismo espacio que el nuestro».

En cualquier caso en estos universos y en estos modelos existen leyes que tienen formas y estructuras diferentes a todo lo que hayamos encontrado jamás.





Toda esta inmensidad de posibilidades que tal vez un día nuestra civilización llegue a confirmar, y en parte ver, me lleva aquel final tan maravilloso de la película *Blade Runner* con un brillante monólogo del replicante Nexus-6 que explica a Harrison Ford: «He visto galaxias enanas que cabrían en un bolsillo, y vacíos enormes cuya contemplación arrastra al suicidio... He visto nebulosas de gas incandescente dilatarse en el espacio con la fuerza de una explosión. He visto naves envueltas en llamas, combatiendo más allá de Orión... todos esos momentos se perderán como... lágrimas en la lluvia».

## Los senderos que se bifurcan y nuestras copias

Hugo Everett III y Max Tegmark plantean la teoría de la bifurcación de los universos, conocida como la «interpretación de los universos paralelos de la mecánica cuántica». Su base es que cada vez que el Universo hace una selección, un nivel cuántico sigue todos los caminos posibles, originando todo tipo de mundos extraños.

Partimos de la base que nuestro Universo es uno de los universos posibles que existen, pero al margen de nuestro Universo existen otros universos. Si nos basamos en los universos burbuja, nuestro Universo con todas sus galaxias y

energías, es una burbuja junto a otras burbujas en la que existen otros universos, con las mismas características que el nuestro o con características y elementos distintos. En algunos de esos universos cabe la posibilidad de vida igual o distinta a la nuestra, en otros la vida no es factible.

Que uno de esos universos fuera igual al nuestro es una posibilidad segura si estos universos fueran infinitos, y todo apunta a que existen infinitos universos en un espacio infinito y un tiempo infinito. Nuestro Universo es probable que sea un Universo bebé, nacido de otro Universo burbuja. Por otra parte sería muy presuntuoso admitir que en infinitos universos paralelos sólo el nuestro tiene el conjunto correcto de leyes físicas para permitir la vida. Eso sólo podría darse, como probabilidad, si los universos paralelos no fueran infinitos. Pero siendo infinitos caben todas las posibilidades.

La posibilidad de universos infinitos, es una de las salidas que quedan a la mente humana. Si consideramos algo finito siempre queda la paradoja de saber dónde está contenido ese cosmos finito, y volvemos, otra vez, a que tiene que existir algo más, más allá, del lugar que nos contenga. Así que, de alguna manera, siempre es preferible pensar que todo es infinito.

Si los universos son infinitos el Universo no tiene un único pasado y, como detalla A. Wolf, según las leyes que gobiernan los mundos paralelos existe un número indefinido de futuros, ya que en física cuántica el pasado y el futuro es indefinido.

Rebobinando, estamos de acuerdo que nuestro Universo no es el único y que existen infinitos universos. Además, el mundo se está continuamente dividiendo en un número fabuloso de realidades paralelas, eso hace que existamos en un número indefinido de universos y que todos los acontecimientos sean posibles.

Puntualicemos, entre dos acontecimientos hay muchos caminos, muchas conexiones, al escoger uno, el resto parece desvanecerse, pero sigue existiendo. Es decir, en cada acción nos dividimos y existimos simultáneamente en una multiplicidad de mundos diferentes. Por ejemplo, usted lector puede seguir leyendo este libro, pero también puede decir que «hasta aquí hemos llegado,

demasiada fantasía» y cierra el libro y se marcha a pasear. Pero en otro universo, una copia de usted, sigue leyendo; en otro universo usted tirará el libro a la chimenea, en otro llamará por teléfono y lo recomendará a un amigo suyo, y así se irán creando bifurcaciones en diferentes universos.



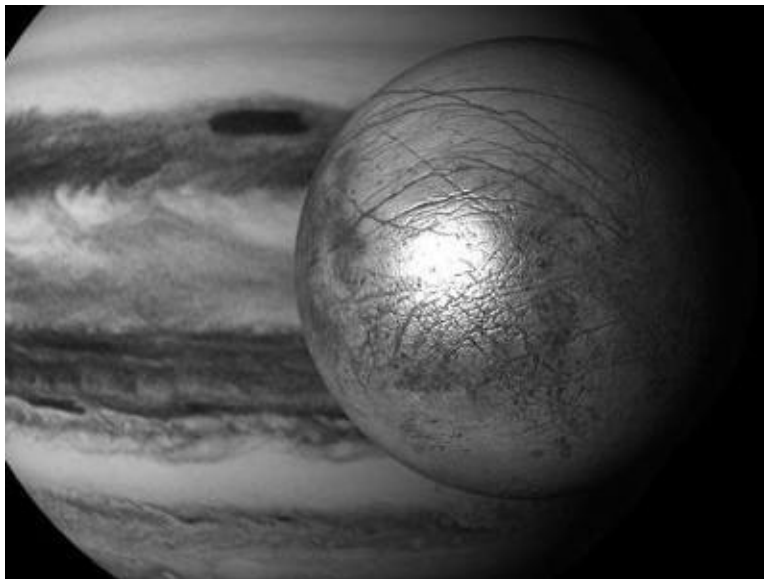
Cabría preguntar por qué no nos encontramos con esas copias nuestras, dado que algunas pueden estar en universos muy próximos, a tan solo centímetros. La respuesta la tenemos nuevamente en la mecánica cuántica: no entramos en contacto con otros yo, por el hecho que forman parte del principio de exclusión, y los evitamos igual que el electrón excluye en el mismo nivel a otro electrón.

## **Solo morimos en un Universo**

Si el cosmos contiene infinitos universos y tiene una extensión infinita habrá infinitas copias perfectas de usted. Copias pensando que su realidad es la única realidad. De acuerdo con la interpretación de los mundos múltiples de Everett,

en un mundo en particular nos preocupamos por dos enigmas sólo porque no nos damos cuenta de que en cada observación nos dividimos y existimos simultáneamente en una multiplicidad de mundos diferentes.

El mundo se está continuamente dividiendo en un número fabuloso de realidades paralelas, eso hace que existamos en un número indefinido de universos, y que todos los acontecimientos sean posibles. Brian Greene [\[43\]](#) destaca que «(...) la idea de que puede haber muchos universos con muchas copias de ti es impactante».



*El mundo está continuamente dividiéndose en un número fabuloso de realidades paralelas. En un universo semejante, no sólo existimos nosotros en un número indefinido de mundos, sino que existen también todos los posibles resultados de cualquier acontecimiento.*

**MICHAEL TALBOT**

Wolf también apunta a que en los universos paralelos sea posible la existencia de un duplicado nuestro. Es una posibilidad que se da en un cosmos infinito, la idea de infinito nos ofrece unas posibilidades complejas y misteriosas, algo mágico que no podemos imaginar.

Así, en algunos universos existe una copia de usted, una copia que piensa que su realidad es la única realidad. Si los universos son infinitos habrá infinitas copias. Insisto en el hecho de universos infinitos, porque es algo infinito donde caben infinitas posibilidades.

Cada observación nos dividimos y existimos simultáneamente en una multiplicidad de mundos diferentes.

Si existen multiversos, y son infinitos, cabe la posibilidad de infinitas copias de nosotros, infinitos escenarios que varían. Así existe un número infinito de versiones de nosotros mismos que viven un número infinito de vidas distintas en un número infinito de realidades paralelas.

Hugh Everett, planteó la posibilidad de que durante la evolución del Universo este se dividiera continuamente en dos, por lo que existe un infinito número de universos. Y según Max Tegmark la copia a nuestro Universo se encuentra entre  $10$  y  $10^{100}$  metros.

La posibilidad de los universos paralelos y las bifurcaciones tiene implicaciones más profundas, algunas de ellas relacionadas con el viaje en el tiempo y otras como las que planteó el físico Hans Moravec sobre la inmortalidad cuántica. Un individuo al que disparan contra él, tiene la posibilidad de que le alcance la bala o no le alcance, de que le hiera o le mate, en cualquier caso, según Moravec sólo morimos en un universo, en cada bifurcación existe una versión que el individuo sigue vivo.

El físico teórico Lee Smolin [44] cree que el Universo conocido podría ser el resultado de una evolución y una mutación de universos anteriores. Y que un agujero negro provoca la aparición de un nuevo universo «al otro lado» de la singularidad. Una teoría que ya hemos apuntado al tratar los agujeros negros,

incluso ante la posibilidad de la aparición de nuestro Universo, como consecuencia de un agujero negro que perforó su universo y se extendió como una gota que terminó independizándose. Lee Smolin también apunta la posibilidad de que las normas de la biología son aplicables a escala cósmica.

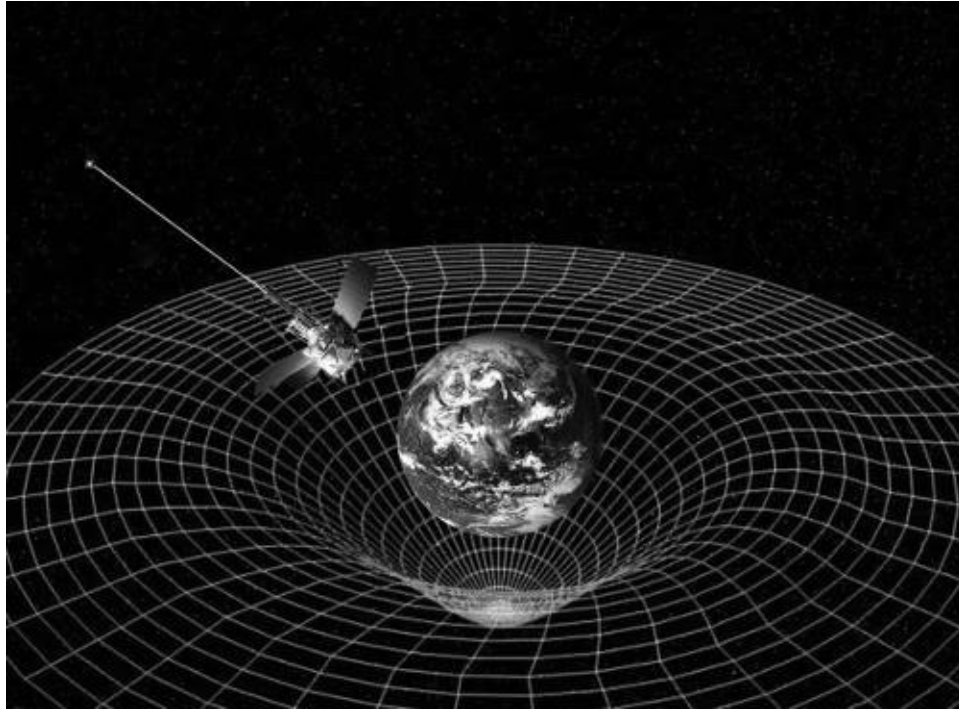
## **¿Sueñan los perros con universos paralelos?**

El principio de exclusión de Wolfgang Ernst Pauli explica porqué la materia es rígida y por qué dos objetos no pueden ocupar un mismo espacio. Por qué no atravesamos el suelo y por qué las estrellas de neutrones no colapsan debido a su increíble masa.

Dos fermiones (electrones, protones, o neutrones) no pueden ocupar de forma simultánea el mismo estado cuántico.

Si los electrones ocupan un mismo orbital atómico, deben tener espines opuestos, y no podrá entrar ningún electrón más, salvo que salte uno de los primeros. Este principio, como ya he mencionado antes, tal vez justifique el hecho de que nunca podamos encontrarnos en nuestro Universo con una copia nuestra.

El principio de exclusión de Pauli se representa por una obra de arte en la que se ve un perro atravesando el suelo y que lleva por título «Principio de exclusión de Pauli, o por qué los perros no atraviesan los objetos de repente». Indudablemente los perros no pueden atravesar paredes ni el suelo, pese a que tienen una serie de facultades que no tienen los seres humanos.



Los perros son seres «sintientes», quiere decir esto que sienten la pérdida de sus amos, tienen cierto nivel de inteligencia, muy superior a lo que muchos piensan. Al margen de su sensibilidad para sentir vibraciones de tierra que anuncian movimientos sísmicos, un oído muy superior a los humanos, mejor visión e, indudablemente, un olfato capaz de identificar un olor y seguir su pista muchos kilómetros. Dicen algunos especialistas que los perros nos «ven» más como olores que como imágenes. Perciben un mundo de olores cuyas moléculas son las más complicadas de la química, un universo paralelo que nosotros percibimos escasamente y apenas olemos. Un perro es capaz de captar si una persona le tiene miedo o no, sólo por el hecho que aquella persona desprenderá adrenalina y noradrenalina. También captará si su amo está deprimido, disgustado o contento, ya que los diferentes estados psicológicos son consecuencia de las sustancias endógenas que genera nuestro cerebro, como las endorfinas, endovalium, dopamina y por tanto olores que siente un perro.

El olfato de los perros significa que existe una comunicación química en los átomos y moléculas. Veamos un poco más ampliamente esta afirmación. La corteza cerebral es la estructura más moderna que poseen los mamíferos, entre ellos el ser humano. En esta corteza frontal reside la percepción consciente y es,

a su vez, una zona receptora de olores y centro del cerebro emocional. Son los olores que llegan a esta parte del cerebro los que procesan las emociones. Los perros son capaces de sentir miles de moléculas de todo tipo de olores, además, poseen un segundo sistema olfativo, el vomeronasal, que les aumenta su capacidad olfativa. Si los olores, en los seres humanos, son esenciales para el aprendizaje, y las personas con mejor olfato tienen mejores capacidades emocionales, tenemos que admitir que los perros también deben tener acceso a esa capacidad emocional. Su sistema quimiosensorial les permite acceder al mundo emocional, especialmente cuando huelen determinadas feromonas, pero también les ofrece una comunicación química atómica y molecular que les abren las puertas a la realidad subatómica en niveles que desconocemos, una comunicación que puede, en el mundo cuántico, ofrecerle ventanas a otros universos.

Los olores son tan misteriosos como persistentes, son viajeros del tiempo, capaz de hacernos recordar cualquier suceso del pasado. Los olores se funden con el pasado, sus moléculas quedan grabadas en nuestro cerebro. El ser humano es capaz de evocar cualquier situación con un olor que se repite. Si hemos vivido una experiencia impactante, una explosión, el cerebro es capaz de recordarla automáticamente si nuevamente, a pesar de años transcurridos desde el evento, olemos el explosivo o el material que produjo la detonación. Las moléculas de los olores son viajeros del tiempo. En las regresiones, tanto sean hipnóticas o evocativas, en las que un especialista lleva a la memoria del pasado a un paciente, existe un estadio de su infancia en que se le recuerda la primera vez que entró en el aula de su parvulario, y para reforzar el recuerdo de ese instante el especialista en regresiones le insiste que recuerde el olor que hacía el aula. Casi todos los pacientes recuerdan aquel instante asociado a un olor extraño, ya que fue la primera vez que muchos niños o niñas olían un entorno diferente al de sus casas. Las moléculas de los olores siguen grabadas en la memoria de los sujetos, aunque sean el pasado y son capaces de reproducirse en el presente y futuro.

Los perros no están exentos de esta memoria olfativa, el pasado y el presente se funden en su cerebro en el que anidan otros olores que los seres humanos no perciben. El mundo de los aromas, olores y perfumes es molecular y por tanto se



mueve dentro de un nivel cuántico. Pero además el perro tiene la facultad de soñar, y sus sueños son de gran realismo, ya que les hacen jadear, olfatear, mover las patas como si corriesen e incluso ladrar. Son sueños lúcidos y por tanto susceptibles a llegar a un estado modificado de consciencia que les puede permitir acceder a otras realidades, a universos paralelos. He visto a perros moverse cuando sueñan, gruñir, olfatear o emitir suaves ladridos, y en un momento dado despertar con un gran sobresalto, el mismo sobresalto que tienen los humanos cuando se han desdoblado en un sueño y regresan en esa especie de caída onírica que les despierta.

Si creemos que los seres humanos tienen la capacidad de acceder a universos paralelos, especialmente en sus sueños lúcidos, los perros también tienen esta facultad, por lo menos sus características oníricas son muy parecidas a las humanas. Por otra parte el sueño tiene una vital importancia en funciones cognitivas complejas.

Para algunos físicos cuánticos existen universos superpuestos en nuestro cerebro, los perros no son una excepción.

Algo más para finalizar. Uno de los factores predominantes de la mecánica cuántica y de la física cosmológica es el relativo al tiempo. Ambas disciplinas de la ciencia mantienen que el tiempo no existe, que es una invención y que vivimos un continuo presente, un «ahora» eterno. Los perros, como muchos animales, no tienen noción del tiempo, viven un «ahora». Su tiempo esta marcado por los ciclos del día y la noche, pero siempre son un presente continuo, en el que sólo el hambre puede representar una larga espera nunca cronométrica. Para un perro que espera el regreso de su amo es indiferente que tarde una o dos horas, el tiempo no está marcado por el retraso de la espera, siempre vivirá un «ahora», un presente. El tiempo no existe porque es sólo una invención de los seres humanos, con sus relojes de pulsera. Para un perro no importará que hayamos tardado una hora o dos días, siempre será un «ahora». Esos los sumerge en un mundo cuántico, o en otra realidad o universo paralelo donde el tiempo no tiene necesidad de cronometrarse. Este acontecimiento tiene que influir en sus sueños en los que el tiempo no tendrá ningún significado. A este respecto recordemos que nosotros, cuando soñamos, tampoco el factor tiempo es

predominante en nuestros sueños, ni existe ni tiene representación onírica. Nuestros sueños no están sujetos al tiempo que es una ilusión creada en nuestro mundo de vigilia.

---

<sup>41</sup> Fundador de la teoría de cuerdas, profesor de la Universidad de Stanford.

<sup>42</sup> Si el lector quiere saber más sobre todos estos adelantos que nos depara la ciencia, puede leer del mismo autor de este libro *La ciencia de lo imposible* de Robinbook, 2012.

<sup>43</sup> *La realidad oculta*.

<sup>44</sup> *The Life on the Cosmos*, 1997, Oxford University Press.

## 8. Somos el Universo observándose a sí mismo

*Hoy, antes del alba, subí a la colina, miré los cielos apretados de luminarias y le dije a mi espíritu: cuando conozcamos todo estos mundos y el placer y la sabiduría de todas las cosas que contienen, ¿estaremos ya tranquilos y satisfechos? Y mi espíritu dijo: No, ganaremos esa altura sólo para continuar adelante.*

**WALT WHITMAN (1819-1888)**

## **El Universo es información**

El dios Hermes dejó que su hijo Hetálides escogiera un regalo. Hermes le regalaría cualquier cosa menos la inmortalidad. Hetálides le solicitó una memoria eterna, incluso después de la muerte. Hetálides es nuestro Universo, con un principio y un fin, pero su memoria persistirá siempre. La información del Universo es su memoria eterna.

Según la mecánica cuántica participamos en el Universo, somos parte de él, somos el Universo observándose a sí mismo. Para Michio Kaku, el gran físico teórico estadounidense y especialista en la teoría de cuerdas, el Universo es un gran pensamiento. Wheeler dice que el Universo entero está dominado por la consciencia y la información.

La información del Universo es su memoria eterna. La mecánica cuántica es una de las formas que tiene el Universo de comunicarse con nosotros, y ahora ha llegado el momento de interpretar lo que nos está diciendo. Nuestro cerebro está hecho de millones de billones de átomos que obedecen a leyes cuánticas que gobierna nuestro destino. Pero también está vinculado a cada uno de los átomos de cualquier lugar. El Universo, formado por átomos, recurre al cerebro para pensar sobre su origen. El astrónomo Stuart Clark afirma que la cantidad de información que hay en el Universo es más importante que la cantidad de materia o energía. Los cerebros humanos son procesadores de información.



Uno de los hechos que nos demuestran que las partículas comportan cierta información lo tenemos el experimento de la paradoja de Einstein-Podolsky-Rosen, del que hemos hablado en el capítulo segundo, donde se demuestra que no sólo las partículas llevan información, sino que esa información viaja a velocidades superlumínicas.

Destaca el físico de Princeton Freeman Dyson que no puede entenderse el Universo si se aísla de los fenómenos de la vida y la consciencia. Y que el Universo sabía que íbamos a llegar.

## **El último secreto**

Poéticamente, como pensaba Rainer María Rilke: «No existe ni un solo lugar que no te esté mirando». El Universo nos observa, tal vez no es una visión como la que tenemos nosotros, pero sí una especie de percepción en la que nota nuestra vibración, nuestra notas, nuestra melodía.

Los universos paralelos han podido parecer pura especulación o realidades imposibles. Sé que todo lo que estoy exponiendo puede parecer pura fantasía, pero astrónomos, físicos cuánticos, filósofos y psicólogos transpersonales lo creen profundamente. Todos estos profesionales se olieron algo hace ya tiempo, y empezaron a comparar sus números y experimentos con la espiritualidad oriental, con la consciencia, y a sospechar que la realidad que veíamos era algo mucho más compleja y que sólo era una realidad de las muchas que existían. De pronto, un mundo de diferentes disciplinas, empezó a considerar seriamente las hipótesis de los demás. Físicos cuánticos empezaron a conversar con psicólogos transpersonales y a considerar que, aspectos como la consciencia, tenían una influencia importante en sus disciplinas. El Universo no podía ser interpretado únicamente con una visión mecanicista, la mente humana tenía una repercusión en él y su existencia. La consciencia era algo que podía interpretarse bajo las teorías cuánticas. Psicólogos transpersonales, físicos cuánticos, filósofos y verdaderos maestros espirituales de Oriente podían conversar y formar parte de un todo mental. Era un entendimiento representado por los diálogos entre físicos como David Bohm y Fritjof Capra, neurólogos como Karl Pribram, filósofos como Renée Weber, orientalistas como Krishnamurti y representantes de la psicología transpersonal como el bioquímico Ken Wilber.

La ciencia actual acepta que todo está comunicado, que todo elemento interacciona con otros. La fuerza cuántica sobre un objeto depende instantáneamente de las posiciones de los demás objetos con los que ha interaccionado alguna vez, y los objetos que han interaccionado con esos otros objetos: en esencia, con todo lo que hay en el Universo.

¿Por qué nuestras mentes no pueden estar interconectadas con otras mentes? ¿Tal vez existe una interconexión cósmica con las mentes de otros seres inteligentes habitantes de lejanos confines? ¿Quizá estamos recibiendo información que no sabemos interpretar? ¿O la intuición es la onda de comunicación con otros seres que nos ven, nos observan y hacen de ángeles guardianes de nosotros? Puede que esa información nos llegue a través de nuestro mundo onírico. Muchos descubrimientos llegaron cuando sus inventores estaban durmiendo. Y si el tiempo no existe, esa interconexión puede ser con el

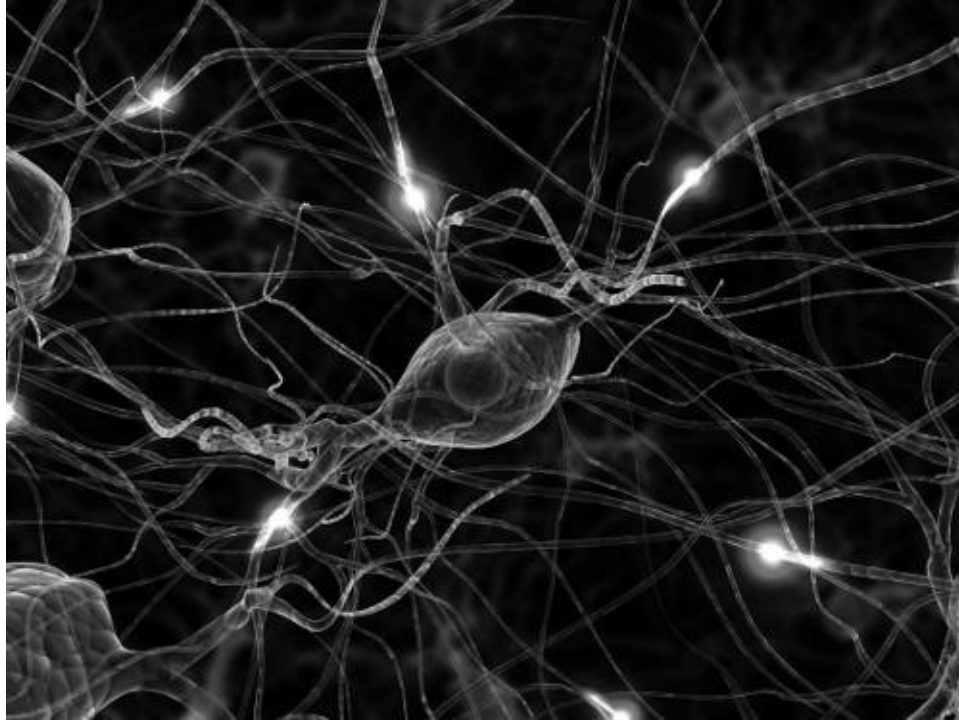
pasado y el futuro. En tal caso los mensajes podrían llegar del futuro. Tal vez este será el último secreto que nos revelará el Universo.

El Universo es información y posiblemente contiene toda la información de los átomos de todos los seres pensantes que han existido, existirán y existen. En una compleja teoría sobre la entropía en los agujeros negros, Hawking demostró matemáticamente que la entropía de un agujero negro es igual al número de celdas de tamaño de Plank que se necesitan para cubrir el horizonte de sucesos. Y que es como si cada una de las celdas llevara un bit, una unidad básica de información. Así, la capacidad de almacenamiento de información de un agujero negro está determinada no por el volumen de su interior, sino por el área de su superficie [45].

El profesor de información cuántica de Oxford, Vlatko Vedral ha desarrollado una importante teoría en la que mantiene que nuestro Universo es información cuántica [46]. Para Vlatko Vedral las unidades de información son las que crean la realidad, no las unidades de materia y energía. Somos una arquitectura de información o conocimiento desde nuestra constitución física y biológica hasta los productos de la actividad psíquica. La información es el hilo conductor que conecta todos los fenómenos que vemos a nuestro alrededor y lo que explica su origen. Nuestra realidad esta hecho en última instancia de información.

## **Somos polvo de estrellas creando el Universo**

Todo, por muy improbable que parezca tiene posibilidades de ser. Hemos visto los universos más imposibles pero a la vez posibles. Se trata, simplemente de realizar un ejercicio de imaginación. Como el que le propone la reina de *Alicia a través del espejo*, cuando Alicia le dice: «No tiene objeto intentarlos, no se puede creer en cosas imposibles». A lo que la reina le responde: «Se nota que tienes poca práctica, cuando yo tenía tu edad, siempre lo hacía durante media hora diaria. Vaya, he llegado a creer hasta seis cosas imposibles antes del desayuno».



La información es el hilo conductor que conecta todos los fenómenos que vemos a nuestro alrededor.

Hace tiempo, mucho tiempo, que se dice a la gente que la realidad que ven es lo único que existe, y la gente se lo ha creído. Ahora son los físicos y cosmólogos, junto a los neurólogos y psicólogos transpersonales quienes nos dicen que lo que vemos es sólo una parte de la realidad, sujeta a nuestra forma de observar. Que estamos mediatizados por unos órganos que sólo han desarrollado la suficiente especialización para sobrevivir. Pero fuera y dentro de nosotros hay un macrouniverso y un microuniverso, dos realidades que no tiene mucha diferencia a nivel cuántico ya que están formadas por los mismos elementos. Estamos hechos de los residuos de estrellas explosionadas, somos polvo de estrellas.

Destaca Leonard Susskind [\[47\]](#) que somos prisioneros de nuestra propia arquitectura neuronal. Podemos visualizar algunas cosas, pero hay otras que no podemos imaginar.

Sepamos que todo mal huye de los lugares donde la gente hace un esfuerzo para aumentar sus conocimientos, donde la gente evoluciona y es capaz de



imaginar los mundos posibles, donde la gente va más lejos de lo que le cuenta los vendedores de una felicidad basada en tener más y no ser más. La información es conocimiento, siempre que no nos limitemos simplemente a almacenarla.

También sepamos que para algunos pensadores nosotros hemos creado el Universo. Y no es una idea descabellada bajo la perspectiva de la mecánica cuántica y sus teorías que establecen que la observación crea las propiedades de los objetos microscópicos. Si es así cabe la posibilidad de que la realidad a mayor escala también es creada por nuestra observación.

---

<sup>45</sup> El lector interesado, en este arduo pero profundo tema, puede encontrar más información en el capítulo noveno de *La realidad oculta*, de Brian Greene.

<sup>46</sup> *Descodificando la realidad*, 2010, Biblioteca Buridan.

<sup>47</sup> Fundador de la teoría de cuerdas, profesor de la Universidad de Stanford.

## **9. Un Universo que no necesita la divinidad**

*Agnosto Theo* (A un dios desconocido)

**Según Pablo, inscripción en un altar de Atenas (Hechos de los Apóstoles  
17, 23)**

## **¿Y si no hubiéramos aparecido?**

La mecánica cuántica no precisa a ninguna divinidad para sustentar sus teorías. Es más, sospecha seriamente, que si existe una divinidad, no está observando el mundo a nivel subatómico. Trataremos este tema más adelante, ahora vamos a imaginar que sería de nuestro mundo y su entorno si el ser humano no hubiera aparecido.

Sólo citaré la última extinción global, la caída de un asteroide de un diámetro entre seis o diez kilómetros hace, aproximadamente, 65 millones de años. El impacto de este asteroide produjo la última gran extinción global de nuestro planeta. Se aproximó a la Tierra a la vertiginosa velocidad de treinta kilómetros por segundo, penetró en la atmósfera convertido en una bola de fuego. Perforó veinte kilómetros del suelo de lo que hoy es el Yucatán y fundió la litosfera terrestre. El impacto provocó olas de cinco kilómetros de altura, se liberaron cenizas y nubes cargadas de materiales que crearon una capa en la atmósfera por la cual era imposible el paso de los rayos solares. La corteza terrestre se convulsionó, las fallas se precipitaron, más de seiscientos volcanes en todas las partes del mundo entraron en erupción, los bosques fueron arrasados por el fuego y la lava mientras el planeta se sumía en tinieblas. Grandes maremotos asolaron las costas y las temperaturas, tras una elevación inicial, cayeron en picado hasta 10°C. Aquel panorama desolador duró meses, tal vez años, los dinosaurios no pudieron sobrevivir al terrible cambio, tampoco ningún animal con un peso superior a cincuenta kilos, sólo los pequeños reptiles, algunas aves e insectos y algunos pequeños mamíferos resistieron aquellas tremendas circunstancias.



La extinción de distintas especies favoreció el desarrollo de algunos mamíferos.

De esos insignificantes mamíferos descendemos nosotros. Fue necesario una extinción masiva para que aquellos pequeños mamíferos evolucionasen y llegasen a desarrollar simios que, muchos millones de años más tarde, alcanzaron el linaje de australopithecus y homo sapiens.

Aquella extinción favoreció el desarrollo de nuestra especie y desfavoreció a los reptiles que habían llegado hasta el Cretácico gracias a la extinción del Ordoviciense, hace 440 millones de años, en la que desaparecieron el 60% de las especies terrestres, y el 80% de las especies marinas; la extinción de finales de Devónico, hace 360 millones de años, de la que desaparecieron el 60% de la especies; la extinción del Pérmico, hace 250 millones de años, en la que desaparecieron el 90% de las especies; la extinción del Triásico, hace 205 millones de años, en la que desaparecieron el 20% de las especies.

Las extinciones de millones de seres vivientes han servido para desarrollar otras especies, una matanza fortuita y caprichosa que nos ha llevado hasta nosotros. Nuestro linaje aún tuvo que soportar las grandes glaciaciones que casi

acabaron con todos nosotros. Y en el medioevo, del 1303 al 1315 se produjo la llamada «pequeña era glacial» que casi extermina la población europea. En realidad fue la peste bubónica que surgió en 1347 y se prolongó hasta 1351 la que originó en Europa, con una población ya muy diezmada, la muerte de más de 20 millones de habitantes.

Si la extinción del Cretácico no hubiera sucedido, no estaríamos aquí, los dinosaurios habrían seguido evolucionando y siendo los amos de la Tierra. Es posible que algunos hubieran evolucionado hasta Saurios sapiens. La realidad es que estamos aquí por casualidad, por un asteroide asesino, una era glacial que superamos y una gran epidemia que sorteamos.

Sin nosotros la vida en el planeta hubiera seguido igual, nuevas especies habrían aparecido y otras habrían desaparecido. El Universo seguiría su expansión igualmente sin que nadie se preocupase del corrimiento hacia el rojo. El cometa Halley seguiría visitándonos cada 76 años iluminando con su estela el cielo de la Tierra. Nadie se daría cuenta que un cometa chocaba contra Júpiter, ni que en Toungouska caía un cuerpo celeste arrasando un inmenso bosque. La supernova que posiblemente iluminó Belén hace miles de años, habría brillado indiferente en los cielos de Palestina. La Luna no tendría en el Mar de la Tranquilidad la pisada de Neil Armstrong ni las marcas del Apolo XI. Para el Universo nuestra ausencia no representaría ni una furtiva sombra. Si no estuviéramos aquí, el orden cósmico apenas diferiría.



El cometa Halley nos visita cada 76 años, iluminando con su estela el cielo de la Tierra.

El tercer planeta, el planeta azul, seguiría completando una traslación alrededor del Sol cada 365 días, sin que nadie lo llamase la Tierra. En su superficie, tal vez toscos animales deambularían de un lado a otro alimentándose y reproduciéndose, sin autopistas que separasen sus territorios ni ciudades que entorpeciesen su paso. Nadie rezaría a Dios, Jehová o Alá, por el simple hecho que ningún ser humano los habría inventado.

Por esta razón pienso que sería muy pedante pensar que somos los únicos seres inteligentes del Universo. Las casualidades pueden seguir acaeciendo en otros lugares del espacio. Un factor está al favor de la vida: el tiempo. Hay tanto pasado como futuro, hay tiempo para todo, incluso para que los tiempos se junten. Nosotros sólo estamos viviendo un pequeño lapsus de tiempo. Desde los primeros Homos hasta ahora sólo han transcurrido dos millones de años. ¿Qué son dos millones de años comparados con los 4.600 millones de años que tiene la Tierra, con los 5.000 millones que tiene el Sol o los 13.700 millones de años

que tiene el Universo? ¿Y que son estas cifras abrumadoras ante los sólo 10.000 años de la aparición de nuestras primeras ciudades?

## **¿Cuándo se inventaron las religiones?**

La aparición de las creencias religiosas es un aspecto difícil de ubicar en el tiempo. Tenemos que sumergirnos en este evento ya que tiene cierta simbiosis con la aparición de la consciencia, y este último acontecimiento tiene una profunda relación con el mundo cuántico como veremos.

Podemos datar con precisión el nacimiento del dualismo religioso con Zaratrusta, también podemos datar la idea de un solo dios en el antiguo Egipto. La invención de dios tuvo como antecedentes a muchos dioses hasta que un día Akenaton, en Egipto, inventó el monoteísmo imponiendo un solo dios, Aton. Aunque este dios, el Sol, sólo duró el reinado de Akenaton, ya que a su muerte los sacerdotes egipcios restauraron todos los antiguos dioses que eran más beneficiosos para los intereses particulares de la comunidad sacerdotal.

Pero, ¿cuándo el hombre empezó a tener un pensamiento religioso? Para contestar a esta pregunta nos tenemos que remontar hasta los enterramientos de Qafseh, en Israel, y más próximo en el tiempo los de Shanidar, en las montañas de Zagros (Irak). Estos enterramientos parecen demostrar que en las mentes de sus autores había algún tipo de creencias en otros mundos, en la posibilidad de la vida más allá de la muerte. Posiblemente creencias originadas por el mundo onírico de aquellos seres. No tendría nada especial que algunos soñaran con los fallecidos, y este proceso onírico les llevase a pensar que estaban vivos en otro mundo en el que ellos no tenían acceso y que por la noche les venían a visitar. Tal vez estas ensoñaciones originaron los primeros mensajes desde el más allá.

La importancia que el hombre le ha dado al sueño lo tenemos reflejado en la tradición oral de los Upanisad y también en sus textos. También en la tablilla I, columna V de la Epopeya de Gilgamesh, encontramos escrito: «Madre mía —díjome—, anoche tuve un sueño». Más reciente que estos textos tenemos

montones de referencias en el Antiguo Testamento, y en los Textos de las Pirámides en Egipto.

Regresemos a los enterramientos de Qafseh y Shanidar para ajustar una datación. Vemos que tienen una antigüedad máxima de cien mil años, si consideramos la Sima de los Huesos de Atapuerca como una necrópolis, tendríamos que hablar de alrededor de cuatrocientos mil años.

Otro factor de la creencia de un más allá —una creencia no deísta, sino más bien en algo animista—, está inducida por el hecho que en estos enterramientos se han encontrado útiles junto a los difuntos, posiblemente herramientas que los fallecidos utilizaban. Este hecho refuerza la creencia en un «más allá» donde irían los difuntos llevándose esos objetos. Un hecho parecido lo tenemos en el Antiguo Egipto donde las tumbas de los faraones y dignatarios importantes estaban llenas de objetos personales y otros destinados a avituallar al fallecido durante su largo viaje al más allá.

Los enterramientos de Shanidar ofrecen evidencias de algún tipo de rito muy sofisticado, lo que implica un mayor refuerzo en que aquella gente creía en algo. Posiblemente en un animismo en el que todos los seres y objetos y fenómenos de la naturaleza tenían un principio vital.

Los primeros indicios de mentalidad religiosa precisó un periodo más largo de incubación. Era preciso que el desarrollo cerebral hubiera alcanzado ciertos niveles de consciencia, es decir, ser conscientes de sí mismos en algunos momentos de la vida. Recordemos que el hombre moderno no es consciente de sí mismo en la mayor parte del día, en la que actúa automáticamente sin darse cuenta de su existencia. El tema de la consciencia lo abordaremos en el capítulo siguiente.

Nuevamente hay que recurrir a los sueños para justificar la aparición de cierta religiosidad. Para Manuel Martín-Loeches [48], los sueños han sido siempre considerados como uno de los posibles orígenes de las creencias religiosas. También los fenómenos de la naturaleza contribuyeron a desarrollar creencias religiosas, fenómenos como un arco iris, una tormenta con gran aparato



eléctrico, un tornado, sonidos de truenos, eclipses, estrellas fugaces, temblores sísmicos, etc. También las casualidades, como el hecho de que un chaman o hechicero clamase al cielo pidiendo que cesase una terrible tormenta y, aparecer en aquel instante el ojo del huracán con su calma característica. Esto daba cierta credibilidad a la plegaria y a los personajes de la tribu.

Destaca Martín-Loeches que «el pensamiento y el comportamiento religioso son simplemente la consecuencia de la manera de ser, pensar, de manipular la información, por parte de un cerebro como el nuestro. Son una consecuencia lógica y esperable de nuestro sistema cognitivo».

## **Del hechicero tramposo al sacerdote embaucador**

El lenguaje favoreció el desarrollo de las religiones, las historias y leyendas se podían transmitir, y el ser humano es un contador de historias y, a la vez, un excelente receptor de creencias narradas. Mientras más fantástica es una historia más posibilidades tiene de triunfar. En realidad la verdad es lo que nadie creará. La transmisión oral favoreció las creencias religiosas, ya que los seres humanos necesitan que les cuenten hechos que estimulen y amainen sus temores y calmen sus angustias. La historia de la existencia de una vida más allá servía de consolación contra todos los males y dolencias que atravesaba aquella sufrida humanidad. Y la incultura popular favorecía a cualquier tipo de creencia. Siempre he dicho que cada historia increíble tiene su edad y su época. Los OVNIS tuvieron su esplendor en los años cincuenta y sesenta, porque la guerra fría necesitaba una esperanza de que alguien de fuera viniese a traernos una paz antes de que un loco apretase el botón rojo y estallase un cataclismo nuclear. Durante algunas de las expediciones que había realizado a Tassili, Sahara argelino, nos reuníamos por la noche en torno a un fuego en el que los Tuareg contaban legendarias historias de caravanas con tesoros engullidas por las arenas movedizas del desierto o ciudades de cúpulas de oro desaparecidas bajo tierra por el castigo de los genios o espíritus del desierto. El mundo de las narraciones fantásticas ha existido siempre, aunque en algunas ocasiones estas narraciones

han tenido un fondo de verdad, lamentablemente la imaginación humana siempre ha ampliado, tergiversado o decorado los hechos. Nunca dos personas ven las cosas igual, ni cuentan los hechos de la misma forma.

El hombre primitivo estaba abierto a las creencias en seres con poderes y virtudes sobrenaturales, eran los espíritus. Espíritus que en ocasiones eran malignos y en otras benignos, un nacimiento de la dualidad hasta que se benefició y sacó tajada Zaratrústa creando el zoroastrismo. Eran malignos cuando la tragedia ocurría, pero si la caída fortuita de una roca sobre un terrible megaterio que acechaba a la tribu se producía, es que había intervenido el espíritu benigno, e incluso, había quién lo había visto arrojando la piedra contra el gigantesco oso.

Algunos de los sucesos que para el hombre actual son normales, eran para los antiguos primitivos pura magia. Por ejemplo, la resurrección tras un estado catatónico del que la medicina actual tiene una explicación, debió de ser en la antigüedad algo impresionante. Imaginemos a un grupo de seres primitivos preparando un ritual como el de Shanidar y que el difunto despierte de un estado catatónico. El presunto fallecido se convierte en un ser sobrenatural, en un privilegiado de los espíritus, quién sabe si en un dios.

Los sueños y la sensación de abandono del cuerpo, desdoblamiento onírico, también contribuyeron a la aparición de creencias, y aún más la ingestión de alucinógenos representados por hierbas u hongos. No sabemos desde cuando se conocían los efectos de las Amanitas muscarias, o la Ayuagisca y Peyote, pero indudablemente desde tiempos muy remotos. Ya más modernamente fueron utilizados por los sacerdotes de la India, como el caso del legendario soma. La finalidad era alterar determinadas zonas del cerebro que, bajo el contexto religioso, se interpretaban como experiencias místicas.



Algunos sucesos que para el hombre actual son normales, como la puesta de Sol, para nuestros antepasados era pura magia.

La historias en creencias de espíritus y otros seres superiores, cautivaban a los primeros seres humanos, y esta cautivación siempre era aprovechada por alguien. Un hechicero que veía en estos hechos y creencias un beneficio propio, un estatus de respeto, una satisfacción a su ego, un «modus vivendi». Del hechicero tramposo al sacerdote embaucador sólo había un paso.

Destaca Dennett [49], que la religión es un meme que busca replicarse y multiplicarse, y que además lo consigue. También puede tratarse de un gen que persista entre las personas que son sugestionables con facilidad. En realidad existe un gen, el VWAT2, que fue bautizado como «el gen de Dios», con una capacidad de comunicación neuronal, a través de las monoaminas que facilita la sugestión y el trance. Para Dean Hamer [50], descubridor de este gen, estamos ante el responsable, en gran medida, de la existencia de la religión.

Para los creyentes late una profunda reflexión que entraña a todas esas criaturas pensantes que existieron antes de la aparición de las tres grandes religiones. ¿Qué consideración tiene Dios, Jehová o Alá hacia ellos? ¿Son ignorantes criaturas que tras su muerte fueron a una especie de limbo? ¿Se

considerará sus acciones salvajes como aspectos pecaminosos de su vida? Para los nos creyentes no caben dudas, son nuestros «ta-ta-ta-ra... abuelos» y sobrevivieron en espantosas luchas entre ellos para que nosotros estuviéramos hoy aquí.

## ¿Dónde estaba Dios antes de crear el mundo?

Destaca Mahapurana, en el siglo IX en la India: «Si Dios creó el mundo, ¿dónde estaba Él antes de la Creación? Sabed que el mundo es increado, como lo es el propio tiempo, sin principio ni fin».

No es necesario recurrir a Mahapurana, en el siglo IX para formularnos esta misma pregunta que sigue latiendo en el siglo XXI. ¿Dónde estaba Dios antes del *big bang*? Estamos aquí ante una pregunta que implica profundas reflexiones que sólo, por parte de las religiones, se nos ofrecen con respuestas infantilizadas.

La incertidumbre cuántica no precisa una primera causa. La física cuántica destaca que las partículas pueden surgir de un modo súbito e imprevisible, pueden provenir de otros universos. Vemos pues que estas partículas no tienen una causa precisa. Así la incertidumbre cuántica permite al tiempo al espacio y al Universo surgir espontáneamente del vacío. Un Universo sin causa primera tampoco tiene necesidad de Dios. Dice Stephen Hawking que Dios podría existir pero la ciencia puede explicar el Universo sin la necesidad de un creador.

Recordemos, por otra parte, que el tiempo y el espacio se crearon al mismo tiempo que nuestro Universo. No parece muy lógica la existencia de un dios esperando un tiempo infinito y luego decidiéndose a crear el Universo. ¿Con qué fin? ¿Para qué? ¿Qué razón tiene esa creación cuyos acontecimientos ya están previstos? ¿Qué hace un dios esperando una eternidad? Pero además el acto de la creación solamente tiene sentido en el tiempo, y el tiempo no existía antes de la creación de nuestro Universo, se creó al mismo instante, lo que nos lleva a otra pregunta sin respuesta: «¿Dónde estaba un dios sin tiempo?» «¿Qué hacía antes

de la Creación?» Pero el «antes» de la Creación no tiene sentido ya que no existía el tiempo.

Insisto, el tiempo y el espacio se crearon al mismo tiempo que el Universo. No cabe la idea de un dios esperando un tiempo infinito y luego decidiéndose a crear el Universo. Para qué, si ya conoce su destino y lo que pasará. Y si Dios está fuera del tiempo es un dios que no es tan poderoso, ya que ni siquiera nos puede ayudar.

Las respuestas a estas preguntas sólo pueden ser, como ya he dicho antes, infantilizadas como diría el teólogo Hans Kung. Es la respuesta que da el sacerdote cuando el seminarista, en un momento de reflexión y lucidez, pregunta: «¿Dónde estaba Dios antes de crear el mundo?» Y el sacerdote le responde enfurecido: «Creando el infierno para las personas que hacen preguntas como la tuya».

La realidad es que un dios fuera del tiempo tampoco podría ayudarnos, y si ese dios es capaz de trascender el tiempo quiere decir que conoce el futuro, en tal caso nos podemos replantear por qué no ha impedido las matanzas, los sufrimientos, los abusos a los niños por parte de clérigos, las violaciones y todo un sinfín de males que acechan al mundo. O si conoce el futuro para qué crear el mundo si ya sabe el resultado. Y no me sirve de nada la también infantilizada respuesta que estamos purgando el pecado de nuestros primeros padres en el Edén, un lugar que no existió nunca como nos demuestran los fósiles de Lucy y otros muchos antepasados simiescos.

## **El polémico principio antrópico**

El principio antrópico fue planteado, por primera vez, por el astrofísico Robert Dicke en 1961, y más tarde desarrollado por el físico Brandon Carter. Desde sus planteamientos iniciales ha sido una fuente de constante polémica y uno de los pilares de los «teocons» para defender la creación como consecuencia de Dios. De cualquier forma anticiparé que los científicos actuales rechazan esta idea, y

sólo una minoría escasa la defiende no sé si guiados por oscuros intereses o fundamentalismos religiosos, porque el principio antrópico no hay por donde agarrarlo.

Veamos inicialmente qué mantiene este principio que habla de un diseño «inteligente» elaborado para que nosotros podamos existir en este Universo. El principio antrópico propugna que las constantes de la naturaleza están ajustadas para permitir la vida y la inteligencia. Existen dos tendencias, el principio antrópico fuerte y el débil. El primero propugna que se necesita una inteligencia de algún tipo para ajustar las constantes físicas de modo que permita la aparición de seres inteligentes como nosotros. El principio antrópico débil establece que las constantes de la naturaleza debieron ajustarse para permitir la inteligencia, de otro modo esta no existiría. Las constantes de la naturaleza parecen estar bien ajustadas para permitir la vida incluso la consciencia. Para unos es señal de un creador, para otros es señal de un multiverso.

La base de este principio, rechazado por la mayoría de los científicos, es que algunos parámetros parecen ajustados para permitir el desarrollo de las formas de vida, especialmente la basada en el carbono que es la que nos atañe a nosotros.

Para los defensores de este principio el *big bang* ha sido «ajustado» para que nosotros apareciésemos, si hubiese tenido la más mínima diferencia de cómo fue, nosotros no estaríamos aquí. Que el Universo haya sido como es para algunos es puro azar, y ese azar ha permitido que apareciésemos nosotros en este Universo, pero podríamos haber aparecido en otros universos con otras formas y esencias. Si la teoría de los multiversos es válida, la vida inteligente puede existir en infinitos universos.

Si es verdad que si la velocidad después del *big bang* hubiera sido sólo una cienmilbillonésima más pequeña, el Universo se hubiera contraído inmediatamente. Si la velocidad hubiera sido mayor, protones y electrones nunca se hubieran unido para formar átomos de hidrógeno.

Pero que el Universo haya sido como ha sido no se debe a un ajuste, es así porque así ha evolucionado, y como consecuencia de reunir estos parámetros ha permitido la vida en su interior, y esa vida ha desarrollado una inteligencia y una consciencia como veremos en capítulo X.

El principio antrópico destaca que si todas las estrellas fueran más pesadas que tres veces nuestro Sol, sólo vivirían 500 millones de años, por lo que la vida pluricelular no tendría tiempo de desarrollarse.

La vida inteligente en la Tierra forma parte de un proceso azaroso de millones de años de tortuosa evolución, de extinciones terribles que han dado paso a otras especies y a una serie de casualidades. Si en el Cretácico, como hemos explicado antes, hace 65 millones de años, no hubiera impactado un asteroide y hubiera producido una cadena de cambios que dieron lugar a una extinción masiva, hoy, el mundo estaría aún dominado por los dinosaurios. Ya he manifestado que creo que la inteligencia es un paso más del proceso evolutivo, y que llega irremediabilmente cuando se alcanza un estadio determinado.

La aparición de la vida en la Tierra es consecuencia de una serie de consecuencias en las que no hay ningún proceso de diseño. Si hace 500 millones de años un virus hubiera eliminado a todos los trilobites, posiblemente hoy no estaría el ser humano en este planeta. Han desaparecido muchas especies, millones, para que nosotros, como una criatura más hayamos surgido en el planeta. E, inicialmente, antes de que apareciese la inteligencia, éramos criaturas rudas, brutales, con un comportamiento animal, criaturas que fueron desapareciendo para dejar paso a un ser cada vez más complejo. Es un hecho a tener en cuenta que nuestra existencia hoy, es consecuencia de millones de criaturas fallecidas, algunas no muy diferentes a nosotros fisiológicamente, seres que no sabían porque estaban aquí, qué eran, qué significaba la vida, ni que era todo ese mundo que les rodeaba. Un estadio necesario para que el cerebro evolucionase y apareciera la inteligencia. ¡Hemos dejado muchos cadáveres atrás para creernos ahora seres elegidos! ¡Han acaecido muchas catástrofes para hablar de un diseño inteligente!

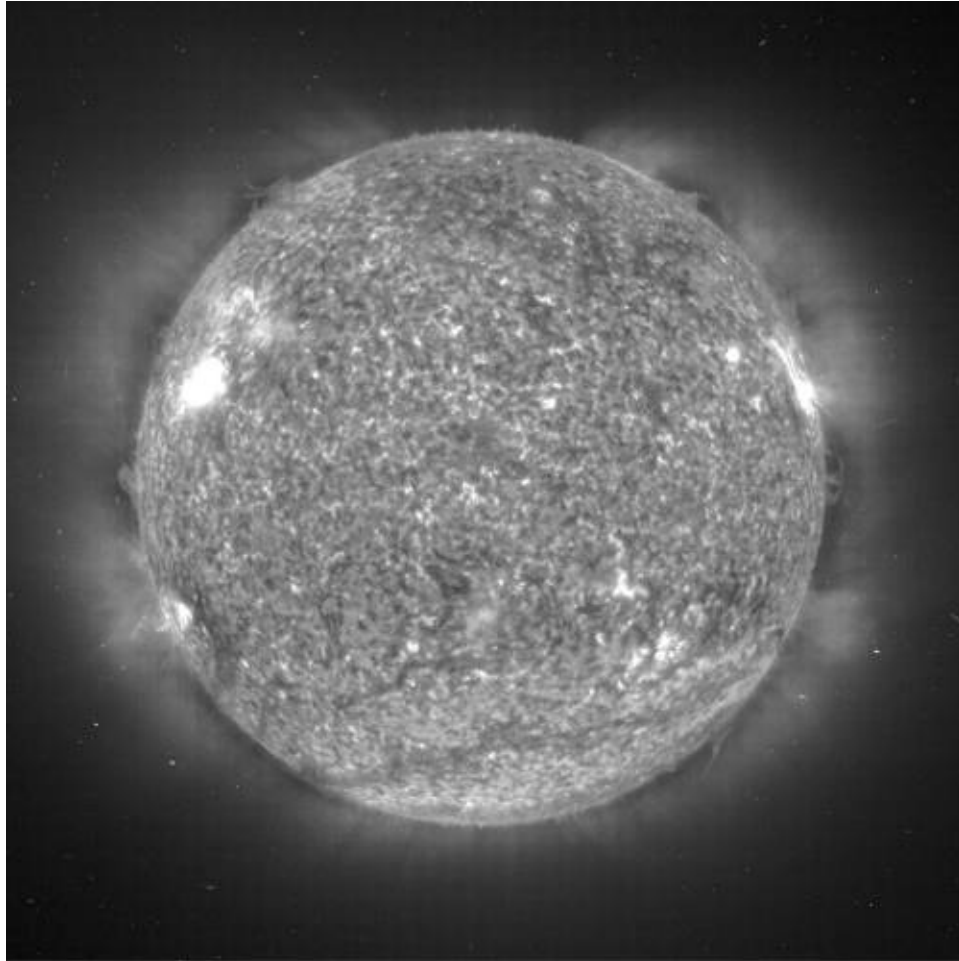
No somos una raza elegida ni consecuencia de ningún diseño. Estamos aquí, porque el Universo es como es, porque nuestro planeta está en la zona de Goldilocks, y porque la evolución ha sido benigna con nosotros y las extinciones nos han favorecido y no han impedido nuestra evolución y el desarrollo de neocórtex cerebral vital para progreso de la inteligencia. Y, además, hemos tenido tiempo, millones de años en los que han sucedido los acontecimientos que nos han permitido evolucionar y sobrevivir.

## **Nada de ajuste, un diseño con mantenimiento y revisión**

A todos estos azares beneficiosos hay que añadir que nuestro planeta se encuentra en la Zona de Goldilocks, esa estrecha banda de parámetros en la que la vida inteligente es posible. En esta banda el entorno es perfecto para la química y biología necesaria en la vida inteligente. Para que la vida hubiera existido en la Tierra no sólo era preciso un *big bang* como el acaecido, sino girar en torno a una estrella con la presión atmosférica necesaria para mantener agua líquida en su superficie. Si la Tierra hubiera estado más alejada nuestra superficie estaría helada, más cerca el calor habría evaporizado el agua. Y no sólo influye en nuestra existencia el ocupar la zona de Goldilocks, sino que también ha dependido mucho de nuestra ubicación en la galaxia, en un brazo externo como el de Orión, ya que si hubiéramos estado más cerca del centro galáctico, nos hubiéramos visto afectados por la alta frecuencia de radiación de la gran cantidad de estrellas y nuestra vida, basada en el carbono, se hubiera visto dañada. Otro ejemplo palpable de nuestra frágil existencia lo tenemos en el hecho que los flujos de metal del núcleo externo de la Tierra generan el campo magnético, que protege el planeta de los vientos solares y radiaciones cósmicas peligrosas. Y este campo magnético se generó tan solo hace 3.600 millones de años. ¿También es parte de los arreglos en el diseño inteligente? El astrónomo Josep María Trigo ha publicado, recientemente, que un gran bombardeo tardío de materiales planetarios, hace 3.900 millones de años, produjo un enriquecimiento en el agua y el material orgánico de la Tierra. Sin este



enriquecimiento, posiblemente, la vida no habría evolucionado. ¿Nuevamente tenemos un ajuste más?



Un cúmulo de azares ha permitido nuestra aparición y nuestra inteligencia. Si hubo un diseñador, tuvo que estar haciendo ajustes constantemente, tuvo que ajustar el *big bang*, la zona de Goldilocks, las extinciones, la evolución cerebral y un sinfín de parámetros. No cabe la idea de diseño inteligente, sino reparación a base de parches y constante mantenimiento de su obra, un ITV constante. Tuvo que «neutralizar» —utilizando el eufemismo de la CIA para eliminar—, muchas criaturas para que nosotros llegáramos hasta aquí, criaturas que podrían haber evolucionado y ser seres inteligentes como el dinosaurio de Dale A. Russell, un espécimen con el cerebro más grande y una mano con un dedo prensil, lo necesario para evolucionar. Hawking ha manifestado a este respecto que «el

Universo está gobernado por leyes científicas, y eso no deja mucho espacio para los milagros». A quienes quieren encajarnos como seres elegidos en el Universo en que vivimos, sepan que este, sin prejuicios, con una simple sacudida puede deshacerse de nosotros como lo hace un perro rascándose las pulgas, y nuestra estancia en el Universo, tras esta sacudida canina, habrá pasado con menos esplendor que una sardina en una lata. Somos puro azar, probabilidades que desconocen su futuro y que han desarrollado una tosca inteligencia en un frágil planeta.

Indudablemente una de las preocupaciones de los que defienden el principio antrópico es la aparición de vida inteligente en otro planeta. ¿Cómo defenderán el principio antrópico ante unos alienígenas de otros sistemas planetarios? ¿Y si esos alienígenas han superado la época de las creencias religiosas y consideran que las nuestras son mitos y leyendas?

## **Cuando Dios colapsa la función de onda cuántica**

La entropía lleva a nuestro Universo a un caos, un final inevitable por su expansión, un lugar donde chocarán galaxias destruyendo sus sistemas planetarios, una catástrofe cósmica en la que se crearán millones de agujeros negros. Un lugar donde la supuesta obra del diseñador inteligente quedará destruida.

Sinceramente tal como han resultado los acontecimientos biológicos no precisaban ninguna intervención divina. Los fenómenos meteorológicos, las inundaciones, las glaciaciones se cobraron suficientes vidas para poner en peligro la existencia humana. Hemos llegado hasta aquí dejando un reguero de cadáveres. Seres inocentes e incultos, niños, seres enfermizos, cazadores y guerreros con una esperanza de vida de 25 años, que la única culpa que tenían es el haber nacido cientos de años antes de poder tener acceso a unos mínimos conocimientos y a una medicina que les evitase el dolor. ¿Esto es un diseño inteligente?

Nos busquemos tampoco una causa primera, la incertidumbre cuántica desmota el argumento de la causa primera. Las partículas pueden surgir imprevisiblemente y sólo podemos presentar probabilidades de cuándo aparecerán y en que lugar, nunca las dos cosas a la vez. Por otra parte estas partículas no tienen una causa precisa. Ni la necesita según Hawking. Es el principio de incertidumbre o principio de indeterminación de la teoría cuántica, un principio que explica por qué el mundo está constituido por acontecimientos que no pueden relacionarse enteramente en términos de causa y efecto. Así que la incertidumbre cuántica permite al Universo surgir espontáneamente del vacío en virtud de una fluctuación cuántica. Vemos cómo la mecánica y cosmología cuántica contemporánea parece haber abolido la necesidad de Dios.

En el capítulo V explico que nuestro sistema planetario con la galaxia en la que gira está contenido, con otras galaxias y otros objetos que no vemos, en algún lugar del Universo, una especie de pecera gigante. Este hecho me recuerda la anécdota de los dos peces que viven en una pecera redonda y uno le pregunta al otro: «¿Tú crees que existe Dios? El otro pez le contesta convencido: ¡Claro que sí! ¿Quién te crees que nos cambia el agua cada día?».

Durante muchos años hemos sido como esos peces de la pecera hasta que la ciencia nos demostró lo contrario. Hoy aún hay rebrotes de Dios cambiando el agua de la pecera con la teoría del diseño inteligente. Un diseño que la teoría cuántica ha desmontado. Me pregunto, si hay un diseño inteligente, ¿Quién hizo al diseñador?

Nos queda un detalle más. El efecto del observador nos sumerge en el cambio repentino de una propiedad física de la materia, a nivel subatómico, cuando esa propiedad es observada. Es el llamado colapso de función de ondulatoria, el cambio en la función cuántica-ondulatoria cuando una observación tiene lugar. En este caso tenemos una contradicción con la presencia de Dios. Según los profesores de física Bruce Rosenblum y Fred Kuttner [51], si Dios colapsa las funciones de onda de objetos grandes haciéndolas reales por su observación, los experimentos cuánticos indican que no está observando lo pequeño.

Esto es bastante alarmante, por que quiere decir que Dios no lo observa todo, no está en todo y menos en nuestro mundo subatómico que forma parte de los seres humanos.

## **Richard Dawkins: de Monty Python al debate de Oxford**

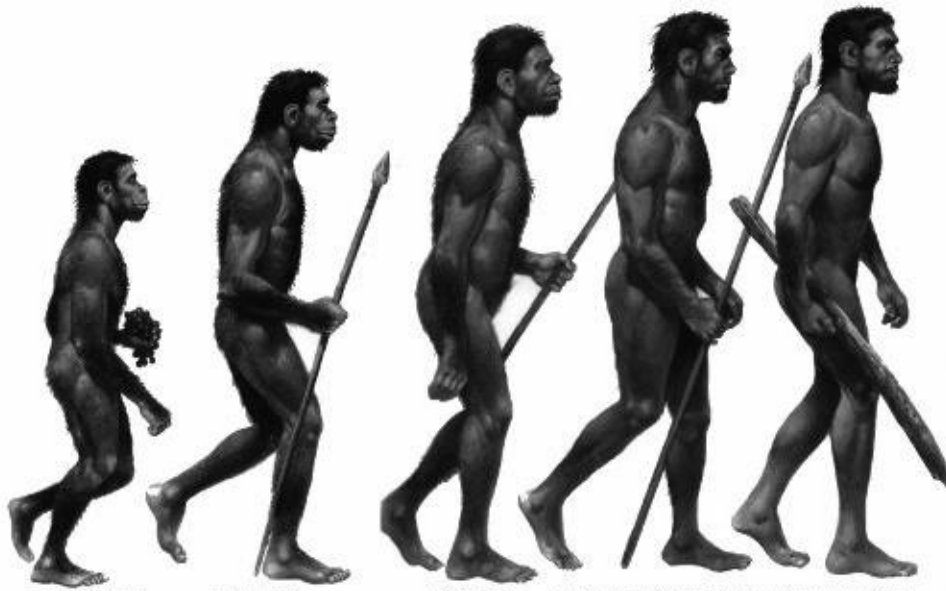
En *El espejismo de Dios*, Richard Dawkins recuerda como en *La vida de Brian*, el equipo Monty Python capta bien la extrema rapidez con la que puede comenzar un nuevo culto religioso. Añado que, este equipo cinematográfico, también capta la facilidad y extrema rapidez con que puede dividirse un culto religioso, y recuerdo para ello, la escena en la que Brian es perseguido por los que creen que se trata de un Mesías, y en su huida pierde una zapatilla y una calabaza. Encontrado estos objetos por sus seguidores surge entre ellos la creencia que los ha dejado como una «señal», y el grupo de perseguidores creyentes se dividen entre los seguidores de la «zapatilla» y los seguidores de la «calabaza». Una escena que recuerda muchos a las divisiones que tuvieron las religiones en sus orígenes. En el Islam, tras la muerte de Mahoma, con su cuerpo aún caliente, se originó un cisma entre sus seguidores en cuanto a quién sería su sustituto, su hija o su tío; un cisma que originó chiítas y sunitas que aún se matan entre sí, como los protestantes y católicos de Irlanda del Norte.

Richard Dawkins es un reconocido ateo que ha escrito dos libros de gran aceptación mundial: *El gen egoísta* y *El espejismo de Dios*. También impulsó en Londres la campaña de los autobuses con la publicidad atea, y ha protagonizado el reeditado debate evolutivo del hombre, con el jefe de la iglesia anglicana.

Antes de entrar en este debate hay que destacar que para Dawkins somos un diseño imperfecto, todo ha surgido de la nada, el azar ha participado en la evolución y recurrimos a Dios cuando no entendemos el origen de algo.

Dawkins se enfrentó al obispo de Canterbury, Rowan Williams en la Universidad de Oxford. El debate tuvo lugar en el salón de actos de la facultad

de Teología de la Universidad de Oxford, un debate con el título de *La naturaleza del ser humano y la cuestión de su origen último*. El obispo Williams representa la mentalidad religiosa actual de la iglesia anglicana, una teología que acepta las evidencias científicas, dejando a Dios para los aspectos que la ciencia no puede alcanzar... todavía.



Williams admite la evolución biológica con un propósito superior, y también admite que el hombre proviene del mono, aunque no aclara en que momento Dios le dio alma los primeros homínidos. En cuanto al *big bang*, también es respetado por Williams ya que es lo más parecido a la Creación que hizo Dios. Por ahora queda descubrir por los cosmólogos los primeros segundos del *big bang* y los segundos anteriores al suceso. Otra cosa más difícil de aceptar por Williams y la Iglesia son los universos paralelos, los universos burbuja, en definitiva, los multiversos.

Dawkins le refutó al obispo el tema de la teoría del diseño inteligente dentro del creacionismo. Para el obispo Williams la existencia de Dios se deduce de la complejidad de sus criaturas diseñadas. Para Dawkins un diseñador inteligente debe ser más complejo que las criaturas a las que pretende dar explicación.

Durante el debate, Dawkins, no dijo que la existencia de un Creador fuera imposible, se limitó a argumentar que era extremadamente improbable.

Durante el debate Dawkins defendió la idea de la vida en otras partes del Universo, destacando que no puede ser que por casualidad la vida solo haya logrado formarse en las moléculas de la Tierra, y que el Universo está lleno de vida.

---

<sup>48</sup> Profesor de Psicobiología de la Universidad Complutense de Madrid, y autor de *La mente del Homo sapiens*, Aguilar Editores.

<sup>49</sup> Dennet, D. C. *Breaking the Shell. Religion as a natural phenomenon*. New York, Viking, 2006.

<sup>50</sup> *El gen de Dios*. La esfera de los Libros, Madrid, 2006.

<sup>51</sup> *El enigma cuántico*. Tusquets Editores, 2010, Barcelona.

## 10. Consciencia y mecánica cuántica

*La mente no es una sustancia material. La mente es simplemente una forma  
contraída de la consciencia universal.*

**Filósofo de SHAIVISMO DE CACHEMIRA.**

## **Ser consciente de que se es consciente**

Veremos en este último capítulo cómo los científicos nos dicen que no hay manera de interpretar la teoría cuántica sin encontrarse con la consciencia.

Pero primero empezaremos por determinar que no es la consciencia. Indudablemente consciencia no es inteligencia. La inteligencia es la forma que los humanos, desde sus orígenes, solucionaron sus problemas para sobrevivir en su entorno natural y social. A mayor rapidez en solucionar los problemas, mayor inteligencia. En la selva no sobrevive el animal más fuerte, más grande o más feroz, sino aquel que es más observador, que tiene más información. Sobrevive el simio que está en lo alto de un árbol junto al río y sabe a qué hora del día acude a beber agua el peligroso jaguar, en qué árbol de la orilla está enroscada la terrible boa, entre qué cañaverales se mueve semi sumergido el cocodrilo esperando a un sediento e incauto bebedor. Con esta información el simio podrá acceder al agua en el momento menos peligroso. Sin duda es un desarrollo de cierta inteligencia.

Volvamos a la consciencia y sepamos que no es lo mismo consciencia que conciencia. Conciencia es una cualidad global que caracteriza a los seres humanos. Tenemos conciencia de que hemos hecho algo mal, es un remordimiento de nuestro comportamiento. Consciencia es algo más, es darse cuenta de que existimos, de que estamos moviéndonos y actuando. Consciencia es tener atención, vivir el presente y el aquí y ahora, darse cuenta de que somos y existimos, de que un inmenso Universo nos rodea y que formamos parte de él.





*Si se quiere encontrar la verdad sobre la existencia, es necesario abrirse a la unidad de la consciencia, donde conocer y ser uno, donde el espectador y el espectáculo coinciden.*

**CONSUELO MARTÍN**

Consciencia es darnos cuenta que existimos, es vivir el momento presente siendo dueños de nuestros pensamientos. Destacan algunos antropólogos que nuestra especie es la única capaz de ser consciente de que se es consciente, lo que algunos llaman una «metaconsciencia».

**Encarnados en cuerpos de chimpancés**

Para Tomás Berry, en *El segundo milagro*, los seres humanos son aquel aspecto de la Naturaleza que se está haciendo consciente de sí mismo. Y algunos cosmólogos, como veremos más adelante, creen que el Universo tiene cierta consciencia.

Una de las tradiciones antiguas, junto a los Upanisad de la India, que ha tenido especial interés en la evolución de la consciencia es el sufismo. El sufismo es una doctrina que funda sus principios en la unidad panteísta del Universo. Uno de sus maestros Shaykh Malam An-Nasir Al-Karabi destacaba a sus discípulos: «Y que sepas que tú y todos los mundos son siempre una imaginación, en una imaginación, de una imaginación».

El sufismo insiste en la necesidad de ser conscientes de nosotros mismos y recuerda al hombre que es un microcosmos de la totalidad de la existencia. Que somos un pequeño germen, pero que en nosotros está comprendida la creación entera.

Quiero recoger un verso sufí escrito por Jalaluddin Rumí en el siglo XIII, por su especial sentido revelador: «La humanidad ha surgido del mar. La humanidad procede de más allá del cielo. Habiendo descendido a la Tierra, debe intentar regresar. No debería desperdiciar el tiempo en lo que realmente son actos circenses. Hay una continua llamada, tono o sonido, llamando a uno de regreso».



Somos seres encarnados en cuerpos de chimpancés, monos desnudos, pero antes de ser mamíferos fuimos reptiles y mucho antes anfibios. No cabe duda que nuestra especie procede del mar, de donde surgieron los primeros anfibios. También muchos biólogos creen que la vida en la Tierra procede del espacio, tal como determina el astrónomo Josep María Trigo que sugirió que un bombardeo de agua y materia orgánica, hace 2.900 millones de años, trajo la vida a nuestro planeta. Siguiendo el contenido del verso Rumi destaca que debemos intentar regresar. ¿Significa este regresar que nuestra consciencia debe contactar con la consciencia cósmica? Rumi también nos alerta sobre el desperdicio de nuestros tiempo, de la necesidad que tenemos en vivir el ahora y preocuparnos de cosas verdaderamente importantes evitando las banalidades del sistema social. Finalmente, nos anuncia que existe un tono o sonido, lo que Lynne McTaggart califica como una vibración del campo cósmico.

## ¿Cuándo el hombre fue consciente?

Difícilmente podemos determinar cuándo el hombre fue hombre, cuándo apareció el lenguaje y cuándo la consciencia.

El fallecido recientemente antropaleontólogo Phillip V. Tobias, que excavó en yacimientos de Olduvai con Louis Leakey y John Napier, fue uno de los descubridores del llamado homohabilis, eslabón con dos millones de años de antigüedad que se colocaba en la cadena intermedia entre el australopithecus africanus y el homoerectus. Phillip V. Tobias destacó la aparición de un fenómeno nuevo en la historia de la vida: la encefalización y, para algunos paleontólogos, tal vez la aparición de la consciencia. Aunque para otros este hecho no llegó hasta el homo antecessor, o homo heidelbergensis. Y con más seguridad en el homo neanderthalensis hace como mucho cien mil años.

El desarrollo en el número de neuronas y sus conexiones, así como la aparición del lenguaje, tuvo mucho que ver con la aparición de la consciencia. La música primitiva y las pinturas rupestres contribuyeron al desarrollo de un «darse cuenta» de «estamos aquí».

Ya hemos visto en el capítulo anterior cuándo aparecieron las creencias religiosas. Indudablemente el hombre ya era, en algunos casos, consciente de sí mismo cuando se inventó la religión. Durante cientos de miles de años nuestra especie, desde el australopithecus hasta el homoantecessor o neanderthalis, pasando por homohabilis, anduvieron viviendo gracias a su instinto. Miles de generaciones vivieron inconscientemente, sólo valiéndose de su instinto, para evolucionar en eslabones que nos permitieron llegar hasta lo que hoy somos. Si tuviéramos que adjudicarles un meme, deberíamos hablar de meme beige, puramente instintivo, y algunos a un paso del meme púrpura ya con creencias animistas. En uno de esos estadios apareció la consciencia, esa facultad que debiéramos darnos cuenta que tenemos todos los humanos, pero que desgraciadamente, muchos millones desconocen que existe y siguen comportándose instintivamente o como máquinas robotizadas.

Hubo un momento de la evolución en que apareció la consciencia, gracias al desarrollo de la zona prefrontal humana, el córtex prefrontal dorsolateral. Los neurólogos aseguran que la consciencia perceptiva está en la corteza cerebral. En uno de los estadios evolutivos del género homo, que ya había desarrollado el lenguaje y el arte, se empezó a realizar una regulación consciente de las acciones, incluso las emocionales, se dejó el instinto atrás y, por primera vez, el hombre fue consciente de los pensamientos. Empezó a saber adaptarse, a controlarse a sí mismo y a desarrollar cierta empatía y confianza entre sus semejantes.

## **Homo neanderthalis: la eclosión de la consciencia**

Algunos antropólogos creen que esto ocurrió hace unos cien mil años, en el género homo neanderthalis, en la misma época que empezaba a realizar los primeros enterramientos de sus semejantes. Anteriormente los cuerpos fallecidos eran abandonados y terminaban siendo presas de los animales carroñeros. El enterramiento más antiguo del que se tiene constancia es el de Qafseh, en Israel, y más próximo en el tiempo los de Shanidar, en las montañas de Zagros (Irak), en este último caso el enterramiento comportaba un gran ceremonial, mostrando cierto respeto por el fallecido, existía una noción de la muerte, tal vez una consciencia con un profundo sentimiento por un aspecto animista de la vida. En la cueva de Shanidar se excavó hasta una profundidad de casi catorce metros, y se encontraron restos fósiles que fueron enterrados en el Paleolítico superior, hace 28.000 —35.000 años, y otros enterramientos del Musteriense, hace 35.000 — 100.000 años. Entre esas fechas emerge la consciencia humana, y muchos años después, posiblemente en el 8.000 o 6.000 antes de C. aparecerían las primeras religiones.

Anteriormente hemos destacado la posibilidad aún más antigua en los tiempos del homo heidelbergensis, hace unos 400.000 años, ya que en Atapuerca se encontró más de 32 individuos de esta especie que fueron acumulados en una sima, la Sima de los Huesos, donde todo parece indicar que fue un

comportamiento deliberado. No se trata de un enterramiento pero sí de una intencionalidad de reunir todos los cuerpos de los fallecidos en una necrópolis.

Todo apunta a que la aparición de la consciencia tuvo lugar en el homoneanderthalis. Recientemente se ha descubierto a través de un nuevo sistema de datación [52], que en algunas pinturas de Altamira y Cueva El Castillo [53], son más antiguas de lo que se suponía —en Altamira 36.500 años y en Cueva El Castillo 40.800 años—, lo que indica que fueron trazadas por el homoneanderthalis. Eso indica una muestra de una evolución de las capacidades cognitivas y componentes simbólicos, así como un importante desarrollo del lenguaje. Hay que destacar que en África se han encontrado vestigios de una capacidad simbólica en objetos trabajados, como cuentas perforadas y cáscaras de huevo decoradas de hace entre 70.000 y 100.000 años.

Todo lo explicado implica un hecho que no podemos pasar por alto, y es que alrededor de entre 30.000 y 100.000 años, en todas las partes del mundo, el homo neanderthalis empezó a pintar, fabricar objetos y enterrar a sus semejantes... a tener una consciencia de sí mismo.

## **Una encefalización que dispuso de tiempo**

El ser humano y su inteligencia es consecuencia de una encefalización que a través de un proceso de años fue creando más neuronas y conexiones entre ellas, esto nos permitió desarrollar unas habilidades manuales, un lenguaje y una inteligencia. El resultado final fue la aparición de la consciencia.

La consciencia, al igual que la inteligencia, no precisó ninguna intervención divina. Somos consecuencia de una larga y tortuosa evolución y de unas probabilidades favorables. Y a la vez somos un cuerpo hecho de miles de millones de átomos. El ser humano desarrolló una consciencia gracias a unas circunstancias cerebrales, gracias a una alimentación determinada, posiblemente la ingestión de hongos alucinógenos que aceleraron el proceso de las conexiones interneuronales. Estos y otros factores provocaron que regiones prefrontales de

nuestro cerebro sufrieron un aumento de volumen desproporcionadamente mayor que otras, así como a la aparición del cíngulo con un tipo de neuronas que sólo muy pocas especies en el mundo pueden presumir de tener. El psicólogo David Geary [54], destaca que la necesidad de ejercer un control voluntario sobre el proceso de solución de problemas ha llevado a la aparición de la consciencia.

No existe un principio antrópico en la evolución humana, sino una continua serie de circunstancias que generaron lo necesario para poder llegar hasta aquí, una serie de probabilidades que funcionaron bien y nos permitieron evolucionar. Podía haber caído otro asteroide en el Paleolítico y haber truncado todo el proceso evolutivo. La realidad es que si tenemos que hablar de triunfo en el desarrollo de nuestra especie, es gracias a dos factores vitales: hubo tiempo y las circunstancias ambientales fueron favorables.

Todo hace suponer que la consciencia surge espontáneamente cuando la evolución supera un determinado umbral de organización y complejidad. Algunos seres humanos serán conscientes de su consciencia, otros seguirán comportándose guiados por sus instintos y agresividades depredadores. Otros lograrán comprender sus emociones y ser conscientes del maravilloso espectáculo en que viven, otros no lo apreciarán nunca. Habrá Walt Whitman reflexionando y diciendo: «Todo está en mí. No se que es, pero se que está en mí». Y Teilhard de Chardin preguntándose: «¿Por qué hay cosas? ¿Por qué tienen su fin? ¿De dónde ha surgido este ser que hay en mí —qué soy yo—, y qué no sabe la razón profunda de su existencia?» Pero también habrá seres que nunca serán conscientes de sí mismos y que vivirán sometidos a sus emociones, condicionamientos adquiridos y necesidades fisiológicas.

## **Una consciencia colectiva**

La aparición de la consciencia nos hace más humanos, más divinos, más desarrollados, más evolucionados y unidos a este Universo. Es una cuestión de evolución que no necesita para nada la chispa divina. No solo pensadores como

Sri Aurobindo o Krishnamurti, sino también filósofos e investigadores empiezan a creer que tal vez exista una fuerza fluyendo por el Universo, una consciencia colectiva.

El hombre primitivo, e incluso los habitantes del medioevo, miraban al cielo y se preguntaban qué eran aquellas estrellas que brillaban, aquella esfera que crecía y decrecía por las noches, aquel potente disco de fuego que le iluminaba durante el día y cambiaba de un color rojizo a amarillo para volver a ser rojizo cuando se ocultaba. Ahora la consciencia nos permite darnos cuenta del Universo que nos rodea y realizarnos preguntas sobre su existencia.

Todo parece indicar que uno de los objetivos de la evolución es la aparición de la consciencia en los seres biológicos. ¿Es esta una forma que tiene el Universo de estudiarse a sí mismo? No nos debe de extrañar que el Universo, de alguna forma que aún desconocemos, aliente a las formas que son conscientes de sí mismas. Tal vez yace el propósito de una comunicación. Al fin y al cabo somos moléculas, átomos, partículas que se han generado en el Universo, somos parte de él, somos el Universo observándose a sí mismo, estudiándose, somos parte del proceso, y en un futuro evolutivo tal vez nos comunicaremos con él. En la cosmología Samkhya se explica que el Universo está formado por dos elementos fundamentales: la consciencia y la energía. Esta cosmología sugiere que la materia es energía organizada y que todo está habitado por la consciencia.

Martín Rees [\[55\]](#) destaca que: «En principio sólo había probabilidades. El Universo sólo podía acceder a la existencia si alguien le observaba. No importa que los observadores aparecieran varios miles de millones de años más tarde. El Universo existe porque tenemos consciencia de él». Esta reflexión de Rees puede parecer gratuita, sin embargo tiene una gran realidad cuántica. En principio por el hecho de que la teoría cuántica son probabilidades y, a la vez, postula que existe una probabilidad finita de que incluso los sucesos más extraños y poco probables sucedan. Segundo en la teoría cuántica sólo existe el momento presente, pasado y futuro sólo son ilusiones humanas. El tiempo de millones de años no tiene ningún valor para el Universo.





Rosenblum y Kuttner [56] destacan que la física cuántica se ha encontrado con la consciencia en lo que los físicos conocen como «el problema de la medida», donde hay aspectos de la observación física que se acercan a los de la experiencia consciente. En física cuántica siempre que una medición de un sistema físico tiene lugar, el sistema «salta» a uno de los muchos estados físicos posibles. ¿Se produce, por la observación, que el Universo se bifurca en los posibles universos que existen? La realidad es que en mecánica cuántica no podemos separarnos de los acontecimientos que observamos.

## **La conexión cuántica mente-Universo**

Nuestro cerebro esta compuesto por miles de millones de células que están constituidas por millones de billones de átomos, que obedecen leyes cuánticas que gobiernan nuestro destino. Ya lo hemos dicho, estamos constituidos de partículas elementales. Y como las partículas elementales tienen una conexión, tal como demuestra la paradoja de Einstein-Podolsky-Rosen, los átomos de nuestro cerebro están vinculados a cada uno de los átomos del cualquier lugar del Universo.

La mecánica cuántica ha conseguido algo que no había logrado la física clásica, unir la psicología transpersonal con las teorías cuánticas. Psicólogos y físicos cuánticos coinciden en que ese vínculo de unión es la consciencia. Es como destaca el doctor en psicología Stanley Krippner, la existencia de un campo en el que todos participamos, en el que se sumergen todas las consciencias, en el que todos estamos interconectados.

Que estamos conectado a todas las cosas, a todo el Universo, es algo que sorprende al hombre moderno. Es una idea que la psicología transpersonal ya sugería y se confirmó con la teoría cuántica. Los psicólogos transpersonales a través de sus experiencias con enteógenos y respiraciones holotrópicas descubrieron que había una conexión más allá de la realidad en que vivíamos. La filosofía transmitida en los Upanisad ya aludía a esta interconexión. La doctora Consuelo Martín, destaca que en la filosofía advaita no existe separación entre las personas, especialmente cuando penetramos más allá de la mente pensante. Destacar que los Upanisad, por encima de cualquier otro texto llamado sagrado y otras tradiciones antiguas, son los que más han incidido en la realidad de la consciencia.

Hawking y otros científicos sugieren la existencia de un campo de información en el Universo, explicaron que estamos rodeados de un campo de información en el que se sumerge nuestra consciencia, un campo que nos conecta a todos. Como ya hemos visto en el capítulo VIII.

## **La consciencia sigue adelante tras la muerte**

La consciencia sugiere que el ser humano es algo más que un ente que nace y muere. ¿Podemos, a través de la consciencia, tener acceso al pasado y el futuro? Según Lynne McTaggart [\[57\]](#), la Universidad de Arizona realizó un estudio que corroboraba la idea que la consciencia sigue adelante después de la muerte. ¿Tal vez en forma de información en el Universo? ¿La consciencia es esa información cósmica que navega por el Universo?

La vida es conocimiento y no parece lógico que todo ese conocimiento se pierda tras la muerte. Los memes personales pueden navegar por el espacio, esta es una posibilidad ante el preocupante hecho de nuestro irremediable final. Es una esperanza para no creyentes como Hawkins, Dawkins y otros, la perduración de su información a través del cosmos. No parece lógico un final en el que la muerte signifique una disgregación de los átomos sin ninguna finalidad, esos átomos son portadores de información.

Ha existido todo un proceso evolutivo con un solo objetivo, alcanzar un grado de consciencia. Hemos pasado de microorganismos a anfibios, reptiles y aves, mamíferos y homínidos inteligentes, hasta alcanzar un grado de consciencia. Pero ¿es esta la etapa final? ¿Existe algo más evolucionado que la consciencia? Quizá en regiones remotas e inmemoriales del Universo, u otros universos paralelos existan seres cuyos conocimientos y poderes nosotros atribuiríamos a los dioses, seres que ya han tenido millones de años para evolucionar y han llegado a estados mentales inconmensurables. ¿Puede llevarnos la evolución a convertirnos en seres como dioses? Destaca Ken Wilber que la distancia entre el hombre y los dioses no es mucho mayor que la distancia entre las bestias y el hombre. Ya hemos recorrido esta última distancia, y no hay razón para pensar que no podamos eventualmente recorrer aquella.

## **La fábula india en la que Dios es todo**

Permita el lector que cuente una fábula india que tiene que ver con la evolución y la transcendencia a un ser superior.

Esta fábula narra como un gurú explica a un joven aspirante los caminos de la realización de sí mismo, como somos todo y «Dios» es Todo. Es la esencia con el poder que mantiene el Universo, lo que en el pensamiento teológico personificamos como «Dios».

El joven candidato regresa a su casa caminando por un estrecho camino colgado sobre un barranco mientras meditaba sobre la proposición de «Yo soy

Dios; todas las cosas son Dios». De pronto ve avanzar hacia él un enorme elefante sobre el que iba sentado un mahout (conductor del elefante). El joven aspirante se dijo a sí mismo: «El elefante también es Dios».

Mientras el mahout le gritaba: «¡Deja paso libre! ¡Apártate de ahí, idiota!». El joven en su éxtasis seguía reflexionando: «Soy Dios, el elefante es Dios. ¿Debe Dios temer a Dios? ¿Debe Dios apartarse del camino de Dios?».

El elefante llegó hasta él y con un potente golpe de trompa lo arrojó fuera del camino haciéndolo rodar por la montaña abajo. Herido y espiritualmente aturdido, el joven aspirante, regreso a la casa del gurú y le pidió una explicación:

*—Me dijiste que yo era Dios.*

*—Sí —le respondió el gurú— eres Dios.*

*—Me dijiste que todas las cosas son Dios.*

*—Sí —volvió a responder el gurú.*

*—¿Entonces, el elefante también era Dios?*

*—Sí —le respondió el gurú añadiendo— Así es. Ese elefante era Dios. Lo que no entiendo es ¿por qué no escuchaste la voz de Dios, gritando desde encima del elefante, cuando te pedía que te apartases del camino?*

## **Homo sapiens, homo neuróticus, homo conscientis**

Si existen mundos múltiples cada consciencia individual desconoce la existencia de su otro yo. Lo desconoce porque su consciencia no ha alcanzado el grado evolutivo suficientemente grande para darse cuenta de esta complejidad cósmica. Puede acaecer que existan civilizaciones rutilantes donde este hecho ya se ha

producido. Tal vez nosotros, nuestra civilización terrestre no esté aún preparada para determinados contactos, creo que existe una ley que es como el dicho sufí: el maestro no aparece hasta que el discípulo no esta preparado.



La entropía es un hecho que se manifiesta en nuestro Universo, cabe preguntarse qué repercusiones tiene en las especies que se han creado en él y luchan para evolucionar a estadios superiores. ¿Existe la entropía en la evolución humana? Socialmente parece que sí. Una parte de nuestra civilización parece dirigirse hacia un caos, otra parte, una minoría, parece evolucionar hacia memes superiores. Personalmente soy optimista, creo que se producirá el caos, lo que originará un cambio en el sistema que nos llevará a una civilización distinta, preocupada por temas más trascendentales y menos materialista. Para que los falsos valores de nuestro sistema cambien es preciso que este sucumba. Para cambiar las estructuras mentales hay que cambiar primero las mentales. Y mentalmente parece que estamos dando un salto hacia la consciencia, atravesamos estadios cada vez más complejos y nuevos. Estamos cambiando de meme. La mayoría de nuestra civilización está en el meme naranja, algunos han pasado al verde y unos pocos ya se encuentran en el amarillo.

Lo que no debemos es adaptarnos a un sistema inadecuado, nuestro objetivo es pasar del homo sapiens al homo consciente, no saltar del homo sapiens a homo neuróticos.

Dentro de toda esta evolución cabe preguntarse, una vez más, por el principio antrópico. ¿Si hubo un ajuste por qué no lo hubo en nuestra consciencia desde un inicio? ¿Tienen en cuenta los defensores del principio antrópico el riesgo que corre nuestra civilización por no ser conscientes de nosotros mismos?

El Universo nos transmite sus mensajes en formas cosmológicas que aún no sabemos interpretar, es tal vez su consciencia la que se manifiesta en forma de los misteriosos neutrinos, en extrañas frecuencias de energía electromagnética procedente de los lejanos quásares, en lugares con horizontes sin retorno como los agujeros negros, en partículas esquivas como el bosón de Higgs. Como decía el romántico creador de *Crónicas marcianas* Ray Bradbury en *Entra en mi bodega*: «Tal vez hay algo equívoco en el modo de soplar el viento en aquellos cañaverales. Tal vez es el reflejo del Sol sobre aquellos alambres telegráficos, o las cigarras cantando en los olmos. Si pudiéramos detenernos, mirar, escuchar unos cuantos días, unas cuantas noches y comparar notas...». Más que nunca precisamos detenernos, observar, escuchar, reflexionar, comparar datos... ser conscientes.

## **Hoja de ruta que conduce al reencuentro mecánica cuántica-consciencia**

Existen tres formas de pensar sobre el modo con que nos enfrentamos a los sucesos del mundo, cada una de ellas ligada a diferentes culturas o creencias sociales y filosofías de ver la vida. En Occidente, Europa y América, dos personas se conocen y este hecho es una casualidad, un hecho fortuito en una civilización materialista. En el mundo árabe este encuentro no está sujeto a la casualidad, sino que es determinista, ya estaba «escrito» que aquellas dos personas se conocerían, impera el condicionamiento religioso del Islam, donde

todo está escrito en el gran libro del destino. En Oriente, Asia y la India, el encuentro entre dos personas no es casualidad ni estaba escrito, es una causalidad, es decir, existe una causa por la que esas dos personas se han conocido, una causa que hay que descubrir, se trata de un visión más espiritualista.

Estas tres actitudes mentales o filosofías de la vida han sido validas hasta que se descubrió el mundo subatómico de la mecánica cuántica. En este mundo no existe la causalidad. Nosotros somos moléculas y átomos, formamos parte del mundo subatómico. Y a escala real estamos incluidos en el mundo de la física clásica.

Una parte nuestra tiene una experiencia directa del mundo a nuestra propia escala, es la física clásica donde existen efectos y sus causas. Otra parte nuestra está sometida a las leyes de la mecánica cuántica, son nuestras moléculas y átomos que en ocasiones son partículas y en otras ocasiones ondas. A veces existen y otras veces no existen. En esta parte subatómica no hay casualidades, nada está escrito y tampoco existe una causa de los efectos que acaecen.

Las tres formas de interpretar el mundo a escala real no son válidas en el mundo cuántico. Nosotros somos una dualidad, un conjunto de moléculas que constituyen un ser a escala real y son, a la vez, parte de un mundo subatómico.

Este nuevo paradigma de nuestra dualidad en dos mundos nos lleva a determinar los siguientes paralelismos:

- Nos podemos predecir nuestro futuro ni a escala real ni en mecánica cuántica donde nunca se sabe cómo se comportará una partícula.
- Somos probabilidades, existimos por un azar de miles de probabilidades que han sufrido un tortuoso recorrido evolutivo para que nosotros estemos aquí. De hecho cada uno de nosotros hemos competido con 80 millones de espermatozoides para estar aquí, somos una probabilidad de  $1/80.000.000$ .
- Existen casualidades, pero también causalidades, y en algunos aspectos existen un determinismo, es decir está escrito, por ejemplo, que tenemos

que morir.

- Vivimos, tanto a nivel de nuestra escala como a nivel cuántico, en incertidumbre. En ambas escalas se cumple el principio de incertidumbre de Heisenberg, a nivel real se manifiesta en forma de dudas e inseguridades.
- El tiempo es una ilusión a nivel de nuestra escala y a nivel cuántico. Sólo vivimos un eterno presente un «aquí y ahora».
- La no-localización de la mecánica cuántica nos muestra esa capacidad de influir a cualquier distancia, una capacidad que también puede que tengamos los seres humanos. Ya que se supone que nosotros y toda la materia del Universo estamos conectados con los más lejanos confines del cosmos a través de ondas. Algo que ya nos anticipa Michael Talbot, cuando nos sugiere que la mente humana puede afectar a la materia.
- Cuando actuamos, cuando observamos algo, estamos cambiando la realidad. Con nuestros actos cambiamos el entorno.

Queda un factor que une el mundo cuántico con el mundo de escala real: la consciencia. Ser consciente es vivir el aquí y ahora, y el mundo cuántico es el aquí y ahora, ya que no tiene un pasado ni un futuro, los acontecimientos se desarrollan en un eterno presente como nuestra realidad a nivel real. Por tanto existe un lazo conductor entre la consciencia y la realidad cuántica, ahora sólo tenemos que averiguar si ese lazo está formado por un bucle, una cinta de Moebius o un nudo gordiano que no sabemos desatar. Y para averiguarlo sólo tenemos una herramienta, nuestra mente que, en el fondo, es el enigma de la existencia observándose a sí mismo.

Somos moléculas que constituyen una compleja mente que nos hace pensar y actuar. La mente es una forma contraída de la consciencia universal. Al formar la consciencia parte del microuniverso y el macrouniverso ha existido en todas las condiciones posibles, incluso absurdas.



Todavía existen muchas cuestiones para resolver entre las relaciones consciencia-mecánica cuántica. ¿Se cumple la interpretación de Copenhague? Es decir, ¿al autoobservarnos u observar nuestra consciencia la perturbamos? Y si la perturbamos ¿qué consecuencias tiene esa perturbación?

---

<sup>52</sup> Técnica uranio/torio que analiza las capas mineralizadas (calcitas) que se forman sobre las pinturas rupestres.

<sup>53</sup> En Cantabria.

<sup>54</sup> En *The Origin of Mind. Evolution of brain, cognition, and general intelligence*, Washington, Apa, 2005.

<sup>55</sup> *Nuestra hora final*. Editorial Crítica, 2003, Barcelona.

<sup>56</sup> *El enigma cuántico*. Tusquet Editores, 2010, Barcelona.

<sup>57</sup> *El Campo*. Editorial Sirio 2002 Málaga.

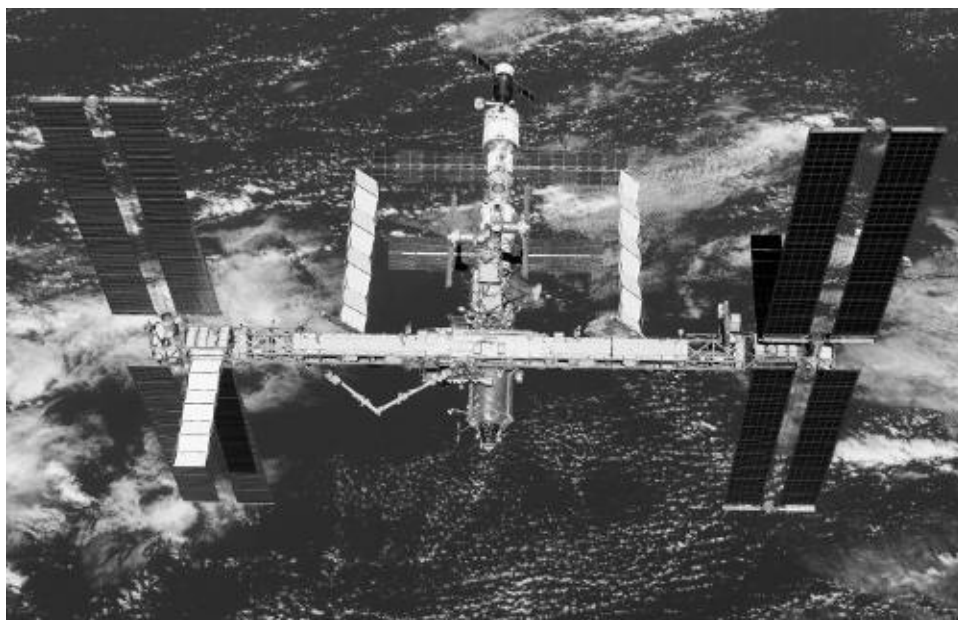
# Epílogo

Vivimos en una era en que las teorías sobre cosmología, física cuántica y nuestra propia existencia están saturadas de alternativas. Pero ninguna parece ser la decisiva. No estamos seguros de ninguna de nuestras hipótesis, ni siquiera sabemos si nuestro mundo es la auténtica realidad. Existen dudas sobre el *big bang*, la teoría de cuerdas, e incluso sobre las causas de nuestra existencia. Por primera vez, en un mundo que avanza con una aceleración exponencial, tenemos que pararnos a pensar, reunirnos con calma como hacían las viejas tribus, sumirnos en un consejo que ate cabos y aclare dónde estamos. Nuestro mundo es un galimatías de intereses políticos, financieros y tecnológicos. Muchos científicos están realizando descubrimientos cuya finalidad y uso será determinado por oscuros intereses de multinacionales, cuando no por los poderes militares que subvencionan, en muchos países, gran parte de la investigación. No hay que dejar de investigar, pero también hay que pararse a reflexionar sobre lo que estamos haciendo, determinar qué teorías son verdaderamente interesantes para seguir adelante, no qué teorías permiten aparecer en las revistas científicas y competir en el mundo de los descubrimientos.

Por primera vez en la historia de la humanidad el mundo de la ciencia tiene la necesidad de estar más unido que nunca, escuchar a todos los científicos y estar abierto a todas las teorías, pero también tiene necesidad de concretar, aclarar el panorama y hacerlo llegar a la sociedad en general de una forma inteligible, de lo contrario crearemos ciudadanos de diferentes escalas. Habrá quienes comprenderán el mundo científico, otros sólo sabrán utilizar su tecnología sin saber nada de sus principios, y otros ni entenderán el mundo científico ni sabrán utilizarlo ni adaptarse a sus adelantos. Estos últimos serán los analfabetos del futuro. Hoy, aún tenemos en el mundo millones de personas que no saben leer ni

escribir, son los analfabetos; pero también estamos empezando a catalogar de analfabetos aquellos que saben leer y escribir pero al ojear un simple periódico no saben entender la mayoría de sus artículos. Estos últimos, en la mayoría de los casos, tampoco saben utilizar un teléfono portátil, un cajero automático, Internet o un automóvil. Aunque también se da el caso de los que saben utilizar estas tecnologías y no comprende el contenido de las páginas de un periódico.

La sociedad actual, a la que se le derrumba todo el sistema que le rodea — desde los ideales políticos hasta los mitos religiosos—, precisa más que nunca apoyarse en algo que refuerce su realidad en este mundo que no comprende y donde legisladores y doctrinarios han acabado de desgarrar. La ciencia y la evolución de nuestra consciencia son dos caminos que se ofrecen como garantes de una solución a nuestras inquietudes y, también, como posible respuesta a los enigmas que nos rodean. En ambos casos tenemos que desapegarnos de este sistema de falsos valores que nos están inculcando con el fin de utilizarnos y adormecernos en un bendito sueño. El sistema conspira contra nosotros, nos quieren hacer creer que somos seres biológicos afectados por nuestros traumas psicológicos y pecados que se remontan a mitos edénicos. Nos seducen diariamente, con abalorios materiales, para mantenernos en una mediocridad. El sistema es una injuria gobernada por cretinos que luchan contra la emergencia de nuestra consciencia. Esta realidad nos precisa distanciarnos del mundo para poder estar en él de verdad. Beckett, en *Esperando a Godot*, destaca que el aire está lleno de nuestros gritos. Pero la costumbre nos ha dejado sordos. Lo único que podemos hacer es pensar de nuevo.



En un mundo cada día más mecanizado, materialista y conductista, sólo nos queda la insistente necesidad de ir investigando nuestra existencia a través de la ciencia y nosotros mismos. Wislawa Szymborska, que fue Premio Nobel de Literatura en 1996 destacaba en un fragmento lleno de lucidez y poesía: «Ayer me porté mal con el cosmos, viví todo el día sin preguntar nada sin sorprenderme de nada. Realicé acciones cotidianas como si fuera lo único que tenía que hacer». No quiero sucumbir en este lamento, quiero sorprenderme cada día y hacerme preguntas aunque impliquen una herejía.

Un día paseando con el especialista en enteógenos y productor de documentales cinematográficos de California, Jack Cadington, le pregunté: «¿Jack tú crees en Dios?». Me señaló un cactus de peyote y me dijo: «Ahí dentro está Dios». Esa misma noche me preparó una dosis de Ayahuasca que me transportó durante espaciosa y profundas horas a un estado modificado de consciencia en el que recorrí todo mi pasado filogenético y, como en una fluctuación del tiempo, atisé el futuro.

He leído la Biblia, el Corán y el Torah, así como muchos otros libros sagrados. También he leído los Manuscritos del Mar Muerto y los Manuscritos de Nag Hammadi. He estudiado detenidamente los Upanishad de la India que me han aportado un interesante conocimiento y una sensación de profunda satisfacción.

He leído el Dhammapada de las enseñanzas de Buda, el Avesta del zoroastrismo, el Tao de Confucio, libros taoístas, sintoístas y jainístas.

He buscado respuestas caminando por el laberinto de la catedral de Chartreuse, entre peregrinos que hacían el mismo recorrido que yo de rodillas; he visitado la misteriosa capilla de Rosslyn donde se pueden ver plantas de maíz americano y aloe esculpidas décadas antes de que Colón descubriera el Nuevo Mundo; he estado en la iglesia de Rennes-le-Château, franqueada por la imagen del demonio Asmodeo y la inquietante inscripción *Terribilis est locus iste* [58]; he visitado las ruinas de todos los castillos cátaros testimonios de crueles matanzas; he sentido estremecimiento y una sensación espeluznante en las visitas al campo de concentración nazi de Dachau y el Coliseo Romano, lugares impregnados de horror y sufrimiento; me han encerrado en una habitación oscura y me han hecho escribir mi testamento a la luz de una vela situada sobre el cráneo de una calavera; he recorrido descalzo mezquitas en las que oraban cientos de musulmanes; he meditado en tekias sufíes después de haber danzado como los derviches; he excavado y realizado catas con el doctor en antropología Julio Martínez durante días en la profundidad de cuevas perdidas y yacimientos de huellas de dinosaurios; he meditado en dólmenes cargados de energía y en el interior de la tumba de la princesa Tin Hinan de los Tuareg en Abalessa (Tassili); he descendido al interior de sepulcros con cientos de esqueletos que me miraban con reproche por perturbar su silencio y quietud; he buceado en las profundidades del mar moviéndome como si estuviera en el espacio exterior y he deambulado por pegajosas selvas y áridos desiertos donde el sol golpeaba como en un yunque; he sentido en mi cuerpo la metralla de una explosión y el sabor inconfundible de la sangre; me han apaleado y encerrado en una celda que tenía todas las apariencias de una mazmorra; he volado como los pájaros eligiendo las rutas y pasillos de los cielos; he subido al Vesubio entre «fumatas» y temblores de tierra. Y como dice el replicante Nexos-6 en el final de Blade Runner: «... todos esos momentos se perderán como... lagrimas en la lluvia».

---

<sup>58</sup> Este es un lugar terrible.

# Anexo

## PARA LOS AMANTES DE LAS CIFRAS

### El *big bang* en sus orígenes

- $10^{-35}$  segundos. La gran inflación produce una sopa grumosa de quarks.
- $10^{-30}$  segundos. La materia oscura se sintetiza.
- $10^{-11}$  segundos. La materia se impone a la antimateria.
- $10^{-10}$  segundos. Surge un posible tipo de materia oscura.
- $10^{-5}$  segundos. A partir de los quarks se forman los protones y los neutrones.
- 0,01-300 segundos. A partir de los protones y neutrones se forma el helio, el litio y el hidrógeno.
- 380.000 años. Los átomos formados por los núcleos y los electrones liberan la radiación de fondo cósmico de microondas.
- 380.000 a 300 millones de años. La gravedad amplifica las diferentes densidades en el gas que llena el espacio.
- 300 millones de años. Se forman las primeras estrellas y galaxias.
- 3.000 millones de años. Se forman los cúmulos de galaxias.
- 9.000 millones de años. Se forma nuestro sistema solar.
- 10.000 millones de años. La energía oscura toma el control y la expansión comienza a acelerarse.
- 13.700 millones de años. Llegamos al día de hoy.

### Potencia de diez

- Universo observable:  $10^{26}$  metros

- Vía Láctea:  $10^{21}$  metros.
- Sistema Solar:  $10^{13}$  metros.
- Tierra:  $10^7$  metros.
- Insecto:  $10^{-2}$  metros.
- Átomo:  $10^{-10}$  metros.
- Núcleo atómico:  $10^{-15}$  metros.
- Distancia más pequeña explorada por los aceleradores de partículas:  $10^{-18}$  metros.
- Tamaño de una cuerda: entre  $10^{-18}$  metros y  $10^{-35}$  metros.
- Mínima longitud con significado en la naturaleza:  $10^{-35}$  metros.

## CIFRAS EN ELECTRONVOLTIOS

- Electronvoltio (eV): es la cantidad de energía que un electrón recibe si cruza desde la carcasa (negativa) de la pila de un voltio a su polo positivo.
- KeV = Mil electronvoltios (K de Kilo).
- MeV = Un millón de electronvoltios (M de Mega).
- GeV = Mil millones de electronvoltios (G de Giga).
- TeV = Un billón de electronvoltios (T de Tera).

## FASES DEL UNIVERSO

### **Antes de $10^{-43}$ seg.: Era Plank**

- Fuerza gravitatoria tan fuerte como otras fuerzas cuánticas.
- Las cuatro fuerzas del Universo probablemente estaban unificadas.
- La simetría que unificaba las cuatro fuerzas se rompió y se formó una burbuja de  $10^{-33}$  centímetros.

### **Era GUT $10^{-43}$ segundos.**

- La burbuja se expandió rápidamente.
- Al inflarse se separan las cuatro fuerzas fundamentales.
- La gravedad fue la primera en separarse creando una onda de choque.
- El Universo se infló, quizá  $10^{50}$ .
- El espacio se expandió más rápido que la velocidad de la luz.
- La temperatura era de  $10^{32}$  grados.

### **Final de la inflación. $10^{-34}$ segundos.**

- Cae la temperatura a  $10^{-27}$  grados de media.
- La interacción fuerte se separa de las otras dos fuerzas.
- Expansión Estándar.
- El Universo es una sopa de plasma caliente de quarks libres, gluones y leptones.
- Los quarks libres se condensan protones y neutrones.
- El Universo tenía las dimensiones del sistema solar.
- Materia y antimateria se aniquiló, sobrevivió el pequeño exceso de materia 1/1000 millones. Esa es la materia que hoy vemos.

### **Tres minutos: la formación de núcleos.**

- La temperatura cae y se forman los núcleos.
- El hidrógeno se fusiona con el helio (75 % hidrógeno y 25 % helio, cifras actuales)
- Se forman trazas de litio.
- El Universo era opaco y la luz era dispersada por los electrones libres.

### **380.000 años: nacen los átomos**

- La temperatura cae a 3000 grados Kelvin.
- Los átomos se forman, los electrones se establecen alrededor.
- Los fotones viajan libremente.



- El Universo se hace transparente. El cielo el lugar de ser blanco, se vuelve negro.

### **Mil millones de años: las estrellas se condensan**

- La temperatura cae 18 grados.
- Empiezan a condensarse los quásares, las galaxias y los grupos galácticos.
- Las estrellas empiezan a «cocinar» los elementos ligeros: carbono, oxígeno y nitrógeno.
- Es la época más lejana que ha podido sondear el telescopio Hubble.

### **6.500 millones de años: la expansión de De Sitter**

- El Universo empieza a acelerar y entra en una fase de expansión llamada «la expansión de De Sitter», dirigida por una fuerza antigravitatoria misteriosa.

### **13.700 millones de años: hoy**

- La temperatura ha caído a 2,7 grados.
- El Universo visible está formado por galaxias, estrellas y planetas.
- Sigue acelerándose de forma expansiva.

## Anexo 2

### Nuevos horizontes para el LHC

El descubrimiento del bosón de Higgs abre nuevos horizontes en LHC. Por encima de todo está el reconocimiento a Peter Ware Higgs, el físico teórico inglés nacido en 1929 que predijo, en 1964, la existencia del bosón que lleva su nombre. Posiblemente Peter Higgs será galardonado con el Premio Nobel de Física, o lo compartirá con el equipo de investigación del LHC.

Peter Higgs, ya en los años sesenta propuso la ruptura de la simetría en la teoría electrodébil y explicó el origen de la masa en las partículas elementales, en general los bosones W y Z. Ha costado cerca de cincuenta años la construcción del LHC y la colaboración de miles de científicos para confirmar la predicción de Peter Higgs.

Encontrado el bosón de Higgs cabe preguntarse ahora cuál será el nuevo objetivo del LHC. Inicialmente hay que confirmar que la partícula encontrada es el bosón de Higgs, cosa que es casi segura, pero aún quedan por descubrir muchas características de esta nueva partícula. Confirmar que su carga eléctrica es cero, que su masa es exactamente de 125,3 gigaelectronvoltios (GeV), y que verdaderamente provee de masa a los bosones W y Z, a los quarks y a los leptones. El bosón de Higgs entraña ahora muchos nuevos interrogantes, entre ellos cuál fue su papel predominante en el *big bang*, y cómo actuó en el gran estallido. Hay que ver cómo limita el alcance de las interacciones débiles y su intervención en la ruptura de la simetría.

El descubrimiento del bosón de Higgs significa que el Modelo Estándar de la mecánica cuántica queda confirmado, y si alguien tenía alguna duda en la nueva física ahora han quedado disipadas. El bosón de Higgs ha demostrado que su presencia fue evidente en el Universo temprano, sin él no se habrían formado átomos reconocibles por nosotros, y un Universo sin átomos compactos sería un mundo sin reacciones químicas y carentes de estructuras compuestas estables, como los sólidos y los líquidos. El bosón de Higgs es la partícula de la vida.

En el LHC los detectores Atlas y CMS han cumplido uno de sus cometidos. Ahora el detector Alice debe analizar la mezcla de partículas elementales que surgieron después del *big bang*; y LHCb descubrir por qué el Universo está compuesto de materia y no antimateria.

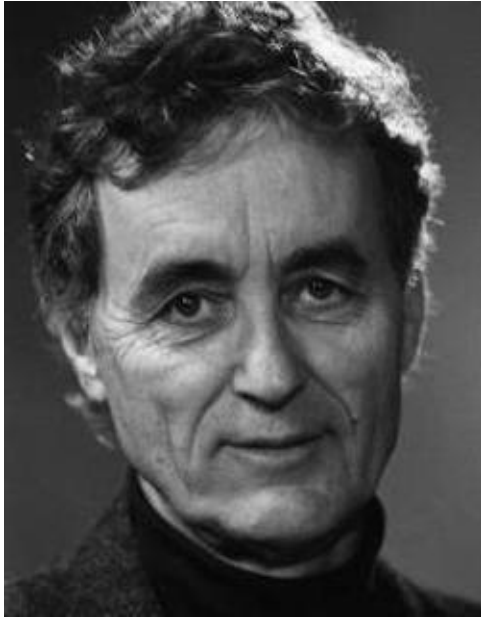
¿Cuáles son los siguientes objetivos a conseguir en la mecánica cuántica? El descubrimiento del bosón de Higgs es sólo el principio. Una vez confirmado el Modelo Estándar, ahora se trata de escrutar con detalle todas las partículas que se han descubierto, incluido el bosón de Higgs. Hay que confirmar que el bosón de Higgs provee de masa no sólo a las partículas Z y W, sino también a los quarks y leptones. Los siguientes pasos de investigación del LHC se centran en la búsqueda de nuevas fuerzas de la naturaleza; contribuir a la solución de uno de los mayores problemas de la cosmología: la materia oscura y la energía oscura. Pero las investigaciones del futuro aún van más lejos, el LHC trata de encontrar pruebas de dimensiones ocultas del espacio-tiempo, nuevas interacciones fuertes, una teoría del Todo, la supersimetría y todo lo inesperado que surgirá en estas exploraciones. Y no cabe duda que el colisionador de partículas suscitará cuestiones tan profundas como la relación existente entre la mecánica cuántica y la consciencia humana, algo que ya adelantó John von Neumann cuando destacó que «... la teoría cuántica hace inevitable el encuentro de la física con la consciencia».

# Biografías de científicos mencionados



## **Bohm, David**

Profesor de Física teórica. Doctor de física en Berkeley. Ha enseñado en Princeton, Sao Palo y en Haifa. Sus principales libros son *Quantum Theory*, *La totalidad y el Orden Implicado*.



**Capra, Frijof**

Físico teórico doctorado en la Universidad de Viena, profesor en las Universidades de París, California y Londres. Trabajó en el Lawrence Berkeley Laboratory. Autor de *El Tao de la física*.



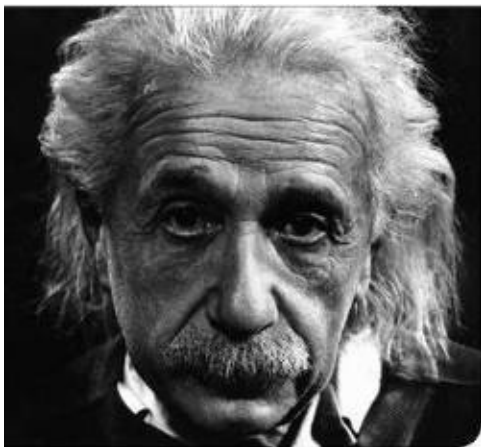
**Davies, Paul**

Físico teórico y catedrático en el Imperial College de Londres y en la Universidad de Queensland. Premio Templeton Price en 1995. Autor de *La mente de Dios*.



**Dawkins, Richard**

Titular de la cátedra Charles Simonyi de la facultad de Conocimiento Público de la Ciencia de la Universidad de Oxford. Autor de *El gen egoísta* y *El espejismo de Dios*.



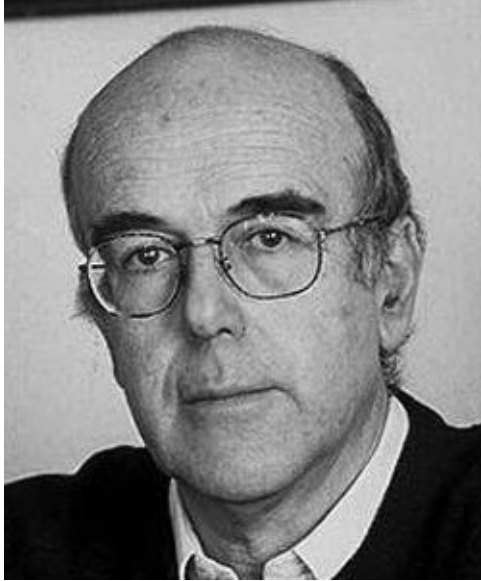
**Einstein, Albert**

Nace en 1879 y fallece en 1955. Está considerado como el más importante físico que ha existido. Su contribución a la física es palpable en las teorías especial y general de la relatividad, el efecto cuántico fotoeléctrico, la teoría del movimiento browniano y su fórmula universal  $E = mc^2$ . Ganó el Premio Nobel de Física en 1921.



### **Farhi, Edward**

Director del Departamento de Física Teórica del Instituto de Tecnología de Massachussets (MIT). Sigue de cerca todos los descubrimientos del LHC, ya que espera que expliquen la naturaleza de las partículas elementales. Trabaja en la creación de ordenadores cuánticos. Cree que es imposible hacer una máquina del tiempo para viajar al pasado.



**Fernández-Rañada, Antonio**

Catedrático de la Universidad Complutense de Madrid y presidente de la Real Sociedad Española de Física. Premio de Investigación de la Real Academia de Ciencias (1977) y Medalla de la Real Sociedad Española de Física (1985), Medalla de Plata del Principado de Asturias (1999) Autor de *Ciencia, incertidumbre y conciencia: Heisenberg* y *Los científicos y Dios*.





## **Frank, Adam**

Catedrático de Astrofísica en la Universidad de Rochester, New York. Ha recibido el premio de la Sociedad astronómica de Estados Unidos por sus artículos científicos en *Discovery* y *Astronomy*. Autor de *El fin del principio*.



## **Guth, Alan**

Cosmólogo, uno de los creadores de la teoría del *big bang*. Físico teórico de partículas del MIT. Mejoró la teoría que recibe su nombre de «modelo inflacionario del *big bang*».



**Gott, J. Richard**

Profesor de Astrofísica en la Universidad de Princeton y Cambridge. Licenciado en Matemáticas por la Universidad de Harvard. Doctorado en Astrofísica por Princeton. Ha impartido clases en el California Institute of Technology en la Universidad de Cambridge. Autor de *Los viajes en el tiempo*.



**Greene, Brian**

Doctor por la Universidad de Oxford, profesor de Física y Matemáticas en la

Universidad de Columbia. Uno de los creadores de la Teoría de cuerdas. Autor de *El Universo elegante* y *La realidad oculta*, entre otros libros.



### **Hawking, Stephen**

Físico británico nacido en 1942. Estudió en Oxford y Cambridge y está considerado uno de los más importantes físicos teóricos. Ha realizado grandes aportaciones sobre el estudio de los agujeros negros, el origen del Universo y otros aspectos cosmológicos. Sufre una enfermedad degenerativa progresiva del sistema nervioso motor que le impide andar e incluso hablar. Según algunos científicos Hawking no piensa en término de ecuaciones, piensa en cosas físicas y geométricamente.



**Heisenberg, Werner**

Físico de la Universidad de Gottingen (1901-1976). En 1925 descubrió lo que se conoce como mecánica cuántica matricial. Es famoso por su principio de Indeterminación. Premio Nobel de Física en 1932. Se le considera un metafísico y místico de orientación pitagórica-platónica.



**Impey, Chris**

Catedrático de la Universidad de Arizona. Ha ganado diez premios de docencia y ha sido nombrado profesor del año por la Fundación Carnegie. Ha sido vicepresidente de la Sociedad Estadounidense de Astronomía. Autor de *Una historia del Cosmos*.



### **Kaku, Michio**

Nace en 1947 en el Valle del Silicio, San José (California). Cuando tenía 8 años murió Einstein. Llegó a conocer a Isaac Asimov. De joven construyó un colisionador de partículas atómicas de 226 kilos en el garaje de su casa. Edward Teller, padre de la bomba H, le consiguió una beca para la Universidad de Harvard. Se le considera uno de los especialistas más destacados en teoría de supercuerdas.



**Klein, Étienne**

Nace en 1969. Físico teórico, ensayista sobre el tiempo. Cree que la consciencia influye en nuestra percepción del tiempo. Su receta contra el envejecimiento mental es vivir continuamente la novedad de la vida, el instante presente intensamente.



**Lederman, Leon**

Fue director de Fermilab de Chicago y diseñador del plan de construcción del supercolisionador superconductor de Texas. Premio Nobel de Física en 1988. Profesor del Instituto de Tecnología de Illinois. Autor de *La partícula divina*.



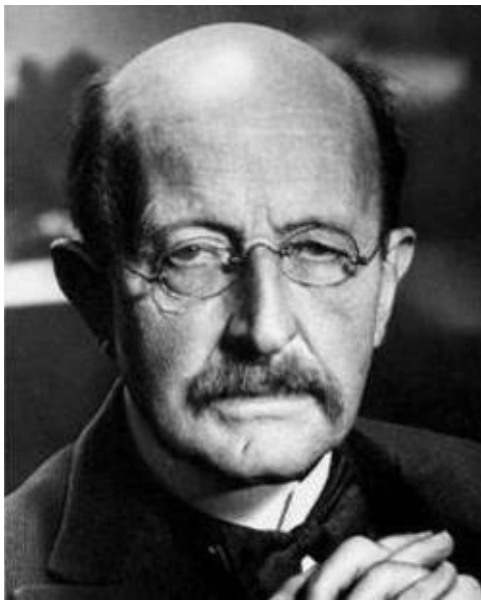
**Martín-Loeches, Manuel**

Profesor de Psicobiología de la Universidad Complutense de Madrid. Director de la Sección de Neurociencia Cognitiva del Centro Mixto UCM-ISCIH de Evolución y Comportamiento Humanos. Autor de *La mente del Homo sapiens*.



**Pauli, Wolfgang**

Wolfgang Pauli (1900-1958) autor del principio de exclusión, predijo la existencia del neutrino veinte años antes de ser descubierto. Recibió el Premio Nobel de Física en 1945.



**Planck, Max**



Max Planck (1858-1947) es quien dio con la idea de que la naturaleza no es continua, sino que aparece más bien agrupada en paquetes o cuantos de naturaleza discreta. Está considerado como padre de la moderna teoría cuántica y fue galardonado con el Premio Nobel de física en 1918.



### **Rees, Martin**

Profesor de la Royal Society en Kings College, Cambridge. Investigador del Instituto de Astronomía de Cambridge. Autor de *Nuestro hábitat cósmico* y colaborador en *Los próximos cincuenta años*.



### **Rosenblum, Bruce**

Profesor de física de la Universidad de California, San Cruz. Experto en física molecular y mecánica cuántica.



### **Schrödinger, Edwin**

Físico austriaco (1887-1961). Sucedió a Max Planck en la Universidad de Berlín, dio clases en las Universidades de Oxford y Viena. Descubrió la mecánica ondulatoria y estableció la famosa ecuación de ondas que lleva su nombre, una de las más importantes de la física y química. Su ecuación se

convirtió en el núcleo de la moderna mecánica cuántica. Fue galardonado con el Premio Nobel de Física en 1933.



**Smolin, Lee**

Físico teórico, investigador del Perimeter Institute de Waterloo, en Ontario. Autor de *La vida en el Cosmos* y *Tres caminos hacia la gravedad cuántica*.



**Thorne, Kip S.**

Nace en 1940, es ex profesor de Física Teórica en el Instituto Tecnológico de California. Investigador de los agujeros negros y búsqueda de ondas gravitacionales. Thorne cree que las ondas gravitacionales son la única forma de radiación que podemos usar para ver el nacimiento del Universo. Es amigo de Stephen Hawking con el que realiza apuestas sobre temas tan complejos como los agujeros negros.



### **Weinberg, Steven**

Premio Nobel de Física en 1979. Uno de los padres de la teoría del modelo estándar de la física de partículas. Defensor de la existencia de un multiuniverso. También postuló la existencia de la partícula Higgs que busca el LHC.



**Wilber, Ken**

Uno de los más prestigiosos teóricos de la moderna psicología transpersonal e investigador de la consciencia humana. Graduado en bioquímica. Ha escrito más de una veintena de libros e impartido clases en numerosas universidades.



**Weber, Renée**

Profesora de filosofía oriental. Doctora por la Universidad de Columbia.



### **Wolf, Fred Alan**

Doctor en Física cuántica, ha impartido clases en las universidades de Londres, París, Berlín, Jerusalén y San Diego. Premio, National Book Award for Science, en 1982 por su obra *Taking the Quantum Leap*. Ha impartido cursos en la Philosophical Research Society y en el Holmes Institute. Es miembro honorario del Martin Luther King Collegium of Scholars. Ha relacionado sus conocimientos de física cuántica con los estados modificados de consciencia de la psicología transpersonal.

# Glosario

**Agujero de gusano:** Túnel entre dos universos paralelos, o entre dos regiones remotas de un mismo Universo.

**Agujero negro:** Región de espacio con un poderoso campo gravitatorio que no permite que nada escape, ni la luz, una vez se ha sobrepasado el horizonte de sucesos. Los agujeros negros son consecuencia de estrellas moribundas que colapsan.

**Agujero negro de Kerr:** Agujero negro en rotación. Los objetos absorbidos experimentan una fuerza finita de gravedad y pueden caer hacia un universo paralelo. Una vez que se entra en ellos no se puede regresar.

**Antimateria:** Lo contrario a la materia. Tiene carga contraria a la materia ordinaria. Cuando materia y antimateria se encuentran se aniquilan mutuamente. Impera el misterio por el cual nuestro Universo está hecho principalmente de materia y no de antimateria.

**Año luz:** La distancia que recorre la luz en un año, que es 9,46 billones de kilómetros. Concretamente 9.460.990.821.000 kilómetros, ó 63.240 unidades astronómicas, ó 0,3066 pársecs. (Pársec, distancia a que se encuentra un astro cuya paralaje anual es de un segundo de arco; equivale a 3,26 años luz o 206.265 unidades astronómicas. Una unidad astronómica es igual a la distancia media de la Tierra al Sol, unos 149.600.000 kilómetros o, aproximadamente, 8 minutos luz.)

**Barión:** Partícula que obedece a la interacción fuerte. Se trata de un tipo de hadrón.

**Big bang:** Explosión original a raíz de la cual se fue creando todo nuestro Universo. Tuvo lugar hace 13.700 millones de años. La luminiscencia del *big bang* se observa hoy en la radiación de fondo de microondas. El *big bang* se demuestra a través del desplazamiento al rojo de las galaxias; el fondo cósmico de la radiación de microondas y la nucleosíntesis de los elementos.

**Big crunch:** También conocido como gran implosión. Sería una hipotética inversión de la expansión original, llevando al Universo a colapsarse.

**Bosón:** Partícula subatómica con interacción gravitatoria. El bosón Z: carga eléctrica=0, Masa 91 GeV. Los bosones  $W^+/W^-$ , carga eléctrica +1 o -1. Masa 80,4 GeV.

**Bosón de Higgs:** Responsable de la masa de las otras partículas. La masa de Higgs parece estar alrededor de 125,3 GeV. El bosón de Higgs se desintegra en una billonésima de picosegundo (Un pico segundo es una billonésima de segundo). El 4 de julio de 2012, el CERN anunció que se había descubierto una nueva partícula que, con un grado de consistencia del 99,99994% se trataba del bosón de Higgs.

**Brana:** Abreviación de membrana. Puede ser una hoja bidimensional o una variante de varias dimensiones. Pueden estar en cualquier dimensión hasta la undécima. Son la base de la teoría M, candidata a una Teoría del Todo.

**Colapso de función ondulatoria:** Cambio que se produce en la función cuántico-ondulatoria cuando se observa. Es lo que se denomina «efecto observador», el cambio repentino en una propiedad física de la materia, a nivel subatómico, cuando la propiedad es observada.

**Complementariedad:** Principio que determina que el Universo físico no puede ser conocido nunca independientemente de las alternativas que el observador elija observar. La observación excluye la posibilidad de la observación simultánea de su complementario.

**Constante de Hubble:** La constante de Hubble se determina por la velocidad de una galaxia con desplazamiento al rojo dividida por su distancia. Esta



constante mide la tasa de expansión del Universo. Cuando más baja es, más viejo es el Universo. Las últimas mediciones sitúan esta constante en 71 Km/s por millón de parsecs (o 21,8 Km/s por millón de años luz)

**Densidad crítica:** Es la densidad a la que el Universo se encuentra en su punto crítico, entre la expansión eterna y el colapso.

**Desplazamiento hacia el azul.** Corresponde al efecto Doppler. Si una estrella amarilla se acerca, veremos su luz ligeramente azulada.

**Desplazamiento hacia el rojo:** Corresponde al efecto Doppler. Si una galaxia se aleja de nosotros se produce un enrojecimiento. Es lo que se denomina corrimiento hacia el rojo.

**Deuterio:** Núcleo pesado de hidrógeno, compuesto de un protón y un neutrón. Se creó en el *big bang* y permite el cálculo de las condiciones primarias de la explosión.

**Dimensiones:** Nuestro Universo tiene tres dimensiones de espacio (longitud, amplitud y profundidad) y una cuarta que es el tiempo. La teoría de cuerdas y teoría M, precisa diez dimensiones (once) para describir el Universo.

**Dualidad onda-partícula:** La materia puede existir con dos apariencias, como onda o partícula. Como onda está desplegada en el espacio. Como partícula está concentrada ocupado sólo un punto. La dualidad impide observar la materia con sus dos apariencias simultáneamente.

**Ecuación de Dirac:** Expresión matemática que explica el comportamiento de los electrones que se desplazan a velocidades cercanas a la luz.

**Ecuación de Maxwell:** Ecuación que muestra que los campos eléctricos y magnéticos pueden convertirse uno en otro en un movimiento semejante a una onda.

**Efecto Casimir:** Energía negativa creada por dos placas paralelas sin carga, infinitamente grandes, colocadas una junto a otra. Las placas terminan

atrayéndose una a otra. El efecto Casimir puede utilizarse como energía para hacer funcionar una máquina del tiempo o un agujero de gusano.

**Efecto Doppler:** Cambio de frecuencia de una onda a medida que un objeto se acerca o se aleja del observador. Las estrellas que se acercan tienen un aumento de frecuencia que produce un corrimiento hacia el azul. Si se aleja, la frecuencia disminuye originando un corrimiento hacia el rojo.

**Efecto túnel:** Proceso por el cual las partículas pueden atravesar barreras imposibles para la mecánica newtoniana. Algunas teorías apuntan a que el Universo pudo haberse creado por el efecto túnel. También se especula en la posibilidad que se podría abrir un túnel hacia otros universos.

**Electrón:** Partícula subatómica cargada negativamente que rodea el núcleo de un átomo ( $-1e$ . Masa: 0,511 MeV). Es de la familia de los leptones, inmunes a la interacción fuerte.

**Electronvoltios:** Cantidad de energía que un electrón recibe si cruza desde la carcasa (negativa) de la pila de un voltio a su polo positivo. [KeV= mil electronvoltios; MeV= un millón electronvoltios; GeV= mil millones de electronvoltios; TeV= billón de electronvoltios]

**Enana blanca:** Estrella que llega al final de su vida. Surge tras el agotamiento de una gigante roja en su combustible de helio y colapso. Tienen unas dimensiones parecidas a la Tierra.

**Energía de Plank:**  $10^{19}$  miles de millones de electronvoltios. Puede corresponder a la energía de *big bang*.

**Energía negativa:** Energía con valor inferior a cero. La energía negativa es útil para la creación y estabilización de agujeros de gusano.

**Energía oscura:** El 73% de la materia/energía del Universo es energía oscura. La energía oscura es la supuesta causa de la aceleración de la expansión del Universo. La cantidad de energía oscura es proporcional al volumen del Universo.

**Entropía:** Es la medida del desorden. La segunda ley de la termodinámica destaca que la entropía total en el Universo aumenta siempre. La entropía predice la muerte del Universo.

**Espectro:** Diferentes colores o frecuencias de la luz. El espectro permite saber cuál es el contenido de las estrellas, es decir, qué elementos la componen.

**Estrella de neutrones:** Estrella colapsada de neutrones. Su diámetro es menor de 25 kilómetros de diámetro. Son remanentes de supernovas, que pueden llegar a convertirse en agujeros negros.

**Exoplaneta:** Planeta extrasolar, aquel que orbita alrededor de una estrella que no es nuestro Sol, o vaga por el Universo sin pertenecer a ningún sistema estelar.

**Experimento Einstein-Podolsky-Rosen (EPR):** Medida que se realiza en dos partículas lanzadas en direcciones opuestas (medida de espín de estas) y que demuestra la existencia de una conexión entre ellas por muy alejadas que estén.

**Fotón:** Partícula o cuanto de luz. No tiene carga eléctrica, ni masa inercial.

**Fuerzas, Interacciones (cuatro):** Gravedad, mantiene unido el sistema solar y la galaxia. Interacción electromagnética, sus leyes están descritas en las ecuaciones de Maxwell. Sin ella no habría luz, ni átomos, ni enlaces químicos. Interacción fuerte, mantiene unido el núcleo del átomo. Sin ella no existiría la materia. Interacción débil, responsable de la desintegración radiactiva. Calienta el centro de la Tierra. Hace posible la nucleosíntesis, la creación de hidrógeno. Sin esta fuerza no existiría el Universo.

**Función de onda:** La onda que acompaña a toda partícula subatómica. En la teoría cuántica, la materia se compone de partículas puntuales, la probabilidad de encontrar la partícula la da la función de onda. Toda la física cuántica está formulada en términos de estas ondas.

**Fusión:** Unión de núcleos ligeros para formar otros más complejos, en el proceso hay una liberación de energía. La fusión hidrógeno y helio crea la energía de nuestro Sol.

**Galaxia:** Conjunto de estrellas, miles de millones. Tienen diferentes formas, elíptica, espiral, barradas e irregulares, etc. Nuestra galaxia se denomina Vía Láctea.

**Gigante roja:** Estrella que quema helio y se está agotando.

**Gran Teoría Unificada (GUT):** Teoría que unifica las interacciones débiles, fuertes y electromagnéticas. Carece de gravedad y supersimetría.

**Gravitón:** Partícula cuántica del campo gravitatorio que no tiene masa ni carga. Tiene un espín doble. Puede entrar y salir de un mundo brana.

**Hiperespacio:** Tiene dimensiones superiores a cuatro. La teoría de las cuerdas predice diez (once).

**Horizonte de sucesos:** Es la entrada de un agujero negro, también se llama radio crítico o radio de Schwarzschild. Es el punto de no retorno, si se atravesase ya no se puede regresar.

**Inflación:** Su teoría es que el Universo, después del momento de la creación, se expandió a mayor velocidad que la luz.

**Interpretación de Copenhague:** Establece que es necesaria una observación para «colapsar la función de onda» al determinar la condición de un objeto. Antes de realizar una observación, un objeto existe en todas las condiciones posibles, incluso las más absurdas.

**Límite de Chandrasekhar:** Límite de 1,4 masas solares que tiene una estrella enana blanca, antes de colapsar y convertirse en una supernova.

**Longitud de Plank:** Escala encontrada en el *big bang* en la que la fuerza gravitacional era tan fuerte como las otras fuerzas. Equivale a  $10^{-33}$  centímetros.

**Materia exótica:** Materia con energía negativa (la antimateria tiene energía positiva). La materia exótica tendría antigravedad, caería hacia arriba. Podría

utilizarse para hacer funcionar una máquina del tiempo. Esta materia no se ha encontrado, es solo teórica.

**Materia oscura:** La materia oscura constituye el 23% del total de materia/energía del Universo. Suele localizarse en torno a las galaxias.

**Modelo estándar:** Se basa en la simetría de los quarks, la simetría de los electrones y neutrinos y la simetría de la luz. La teoría describe partículas y sus interacciones: quarks, gluones, leptones, bosones y la partícula de Higgs. Carece de la mención de la gravedad y por tal motivo no puede ser candidata a la Teoría del Todo.

**Multiplicidad de Calaba-Yau:** Se refiere a un espacio de seis dimensiones que surge cuando tomamos la teoría de las cuerdas de diez dimensiones y enrollamos o compactamos seis dimensiones en una bola, dejando un espacio supersimétrico de cuatro dimensiones.

**Multiversos:** Universos múltiples. Universos con diferentes estados cuánticos. Debe haber un número infinito de universos paralelos desunidos unos de otros. En la teoría M, los multiversos pueden colisionar unos con otros. La teoría presenta multiversos cíclicos, cuánticos, de branas, holográficos, inflacionarios, etc.

**Neutrino:** Son partículas que surgen de las reacciones que se dan dentro de las estrellas. Lo atraviesan todo, incluso paredes de plomo de varios años luz. No tienen carga y una masa bajísima. Se conocen tres clases: electrónico, muónico y tauónico.

**Nucleosíntesis:** Se conoce con este nombre la creación de núcleos superiores a partir del hidrógeno que se inició en el *big bang*.

**Principio antrópico:** Propugna que las constantes de la naturaleza están ajustadas para permitir la vida y la inteligencia. El principio antrópico fuerte propugna que se necesita una inteligencia de algún tipo para ajustar las constantes físicas de modo que permita la inteligencia. El principio antrópico débil establece que las constantes de la naturaleza deben ajustarse para permitir

la inteligencia de otro modo no existiría. Las constantes de la naturaleza parecen estar bien ajustadas para permitir la vida incluso la consciencia. Para unos es señal de un creador, para otros es señal de un multiverso.

**Principio de localidad:** Sólo influimos en los objetos del Universo que podemos tocar, por eso el mundo nos parece local. La mecánica cuántica incluye acciones a distancia, no es local. La no-localidad o la posibilidad de afectar a algo sin tocarlos es un fenómeno real.

**Protón:** Partícula cargada positivamente que junto a los neutrones forma los núcleos de los átomos.

**Pulsar:** Estrella de neutrones giratoria.

**Quark:** Partícula que compone el protón y el neutrón. Forma parte del modelo estándar.

**Radiación cuerpo negro:** Es la radiación emitida por un objeto caliente en equilibrio térmico con su entorno. Podemos calentar un objeto hueco, perforarlo con un pequeño agujero, la radiación emitida por el agujero será radiación de cuerpo negro.

**Radiación del fondo cósmico de microondas:** Es la radiación residual dejada por el *big bang* que circula por el Universo. La temperatura es de  $2,7^{\circ}\text{K}$  , es decir, 2,7 grados por encima del cero absoluta.

**Radiación de infrarrojos:** Radiación de calor o electromagnética situada a una frecuencia ligeramente por debajo de la luz visible.

**Salto cuántico:** Cambio súbito en el estado de un objeto. Ejemplo son los electrones que dentro de un átomo realizan saltos cuánticos entre órbitas.

**Simetría:** Los cristales de nieve, los círculos, el modelo quark, las cuerdas, todos tienen simetría. Se cree que el Universo tenía una simetría antes del *big bang*, ahora su simetría se ha deteriorado con todas sus fuerzas separadas. La supersimetría es la que intercambian fermiones y bosones.

**Teoría de Kaluza-Klein:** Es la teoría de Einstein formulada en cinco dimensiones. La teoría de Kaluza-Klein está incorporada a la teoría de cuerdas.

**Teoría de cuerdas:** Está basada en pequeñas cuerdas vibratorias y cada modo de vibración corresponde a una partícula subatómica. La teoría de cuerdas combina gravedad con teoría cuántica y puede ser una candidata para una Teoría del Todo. Esta teoría sólo es coherente en diez dimensiones. Su última versión es la teoría M.

**Teoría cuántica:** La teoría cuántica se basa en tres principios: 1) La energía se encuentra en paquetes llamados «cuantos». 2) La materia se basa en partículas puntuales, pero la posibilidad de encontrarlas la da una onda que obedece a la ecuación de ondas de Schrödinger. 3) Se necesita una medición para colapsar la onda y determinar el estado final de un objeto.

**Teoría M:** No es una teoría habitual, sino un conjunto de teorías. Se identifica en 11 dimensiones. Es una proposición que unifica las cinco teorías de las supercuerdas más la teoría de la supergravedad en 11 dimensiones. Cada teoría describe los fenómenos bajo determinadas condiciones, pero ninguno describe por sí sola cada aspecto del Universo.

**Universos paralelos:** Mantiene la idea que en vez de haber un solo Universo existe un número infinito de universos. Algunos cerca de nosotros a pocos milímetros, otros separados por largas distancias. Algunos con leyes iguales al nuestro, otros con diferentes. En algunos puede haber una copia nuestra que piensa que su realidad es la única realidad.

**Zona de Goldilocks:** La estrecha banda de parámetros en la que la vida inteligente, en un planeta, es posible. En esta banda el entorno es perfecto para la química y biología necesaria en la vida inteligente.

# Bibliografía

Arntz, W. Chasse, B. y Vicent, M. *¿Y tú qué sabes!?*, Editorial Palmyra, 2006, Madrid.

Blaschke, Jorge. *Más allá de lo que tú sabes*, Ediciones Robinbook, 2008, Barcelona.

Blaschke, Jorge. *Somos energía*, Ediciones Robinbook, 2012, Barcelona.

Blaschke, Jorge. *Más allá del poder de la mente*, Ediciones Robinbook, 2011, Barcelona.

Blaschke, Jorge. *La ciencia de lo imposible*, Ma Non Troppo, 2012, Barcelona.

Bohm, David. *Sobre la creatividad*, Kairós, 2002, Barcelona.

Brockman, John. *Los próximos cincuenta años*, Editorial Kairós, 2004, Barcelona.

Brockman, John y varios autores. *El nuevo humanismo y las fronteras de la ciencia*, Editorial Kairós, 2007, Barcelona.

Capra, Fritjof. *Sabiduría insólita*, Editorial Kairós, 1990, Barcelona.

Capra, Fritjof y Steindl Sagan. *Pertenecer al Universo*, Edaf, 1994, Barcelona.

Capra, Fritjof. *Las conexiones ocultas*, Anagrama, 2002, Barcelona.

Chown, Marcus. *El Universo vecino*, Los libros de la Liebre de Marzo, 2005, Barcelona.



- Comte-Sponville, André. *El alma del ateísmo*, Paidós, 2006, Barcelona.
- Dawkins, Richard. *El espejismo de Dios*, Espasa Calpe, 2007, Madrid.
- Fernandez-Rañada, Antonio. *Los científicos y Dios*, Editorial Trotta, 2008, Madrid.
- Frank, Adam. *El fin del principio*, Ariel, 2012, Barcelona.
- Greene, Brian. *La realidad oculta*, Crítica, 2011, Barcelona.
- Gribbin, John. *Solos en el Universo, El milagro de la vida en la Tierra*. Pasado & Presente, 2012, Barcelona.
- Grof, Stanislav. *El juego cósmico*, Kairós, 1998, Barcelona.
- Grof, S. Y otros. *La consciencia transpersonal*, Kairós, 1998, Barcelona.
- Grof, Vaughan, White, Varela y otros. *La evolución de la conciencia*, Kairós, 1993, Barcelona.
- Grof y Laszlo. *La revolución de la conciencia*, Kairós, 2000, Barcelona.
- Gott, Richard. *El viaje en el tiempo*, Editorial Tusquets, 2003, Barcelona.
- Haisch, Bernard. *La teoría de Dios*, Gaia Ediciones, 2007, Madrid.
- Hamer, Dean. *El gen de Dios*, La esfera de los Libros, 2006, Madrid.
- Hawking, S. *Historia del tiempo*, Editorial Crítica, 1988, Barcelona.
- Hitchens, Christopher. *Dios no es bueno*, Debate, 2008, Barcelona.
- Impey, Chris. *Una historia del Cosmos*, Editorial Planeta, 2010, Barcelona.
- Jou, David. *Introducción al mundo cuántico*, Editorial Pasado & Presente, 2012, Barcelona.

- Kaku, Michio. *Hiperespacio*, Editorial Crítica, 1996, Barcelona.
- Kaku, Michio. *Universos paralelos*, Editorial Atalanta, 2008, Girona.
- Kaku, Michio. *Física de lo imposible*, Editorial Random House Mondadori, 2009, Barcelona.
- Kaku, Michio. *Physics of the future*, Penguin Books, 2011, London.
- Kirsch, Jonathan. *Dios contra los Dioses*, Ediciones B, 2006, Barcelona.
- Laszlo, Ervin. *La ciencia y el campo Akásico*, Editorial Nowtilus, 2004, Madrid.
- Laszlo, Ervin. *Cosmos creativo*, Editorial Kairós, 1997, Barcelona.
- Lederman, León y Teresa, Dick. *La partícula divina*, Crítica, 1994, Barcelona.
- Martín, Consuelo. *Conciencia y realidad*, Editorial Trotta, 1998, Madrid.
- McTaggart, Lynne. *El campo*, Editorial Sirio, 2006, Málaga.
- Nogués, Ramón M. *Déus, creences i neurones*, Fragmenta, 2007, Barcelona.
- Onfray, Michel. *Tratado de ateología*. Anagrama, 2006, Barcelona.
- Penrose, R. *La nueva mente del Emperador*. Editorial Mondadori, 1991, Madrid.
- Punset, Eduardo. *Cara a cara con la vida, la mente y el Universo*, Ediciones Destino, 2006, Barcelona.
- Rees, Martin. *Nuestra hora final*, Editorial Crítica, 2003, Barcelona.
- Rosenblum, B. y Kuttner, R. *El enigma cuántico*, Tusquets Editores, 2010, Barcelona.
- Sagan, Carl. *El cerebro de Broca*, Crítica, 1994, Barcelona.

Sagan, C. *Cosmos*, Editorial Planeta, 1982, Barcelona

Sheldrake, R. Mckenna, T. Abraham. R. *Caos, creatividad y consciencia cósmica*, Ediciones Edigo, 2005, Castellón.

Talbot, Michael. *Misticismo y física moderna*, Editorial Kairós, 1985, Barcelona.

Weber, Renée. *Diálogos con científicos y sabios*, Los Libros de la Liebre de Marzo, 1990, Barcelona.

Wilber, Ken. *Cuestiones cuánticas*, Editorial Kairós, 1986, Barcelona.

Wilber, K. Bohm, D. Pribram, K. Capra, F. Weber, R. y otros. *El paradigma holográfico*, Kairós, 1987, Barcelona.

Wilber, Ken. *Ciencia y religión*, Kairós, 1998, Barcelona.

Wilber, Ken. *La conciencia sin fronteras*, Kairós, 1985, Barcelona.

Wilber, Ken. *Un dios sociable*, Kairós, 1988, Barcelona.

Wilber, K. Bohm, D. Pribram, K. Capra, F. Weber, R. y otros. *El paradigma holográfico*, Kairós, 1987, Barcelona.

Wilber, Grof, Tart, Levine, Sheldrake y otros. *¿Vida después de la muerte?*, Kairós, 1993, Barcelona.

Wolf. Fred Alan. *La búsqueda del águila*, Los Libros de la Liebre de Marzo, 1993, Barcelona.

Wolf. Fred Alan. *Universos paralelos. La búsqueda de otros mundos*, Ellago Ediciones, 2010, Castellón.

Xuan Thuan, Trinh. *La melodía secreta*, Buridán, 1988.

Zukav, Gary. *La danza de los maestros*, Argos-Vergara, 1981, Barcelona.

# Créditos



© 2012, Jorge Blaschke

© 2012, Ediciones Robinbook, s. l., Barcelona

Diseño de cubierta: Regina Richling

Fotografía de cubierta: iStockphoto

Diseño interior: Grafime

C/ Mallorca, 1 primera planta, 08014 Barcelona

ISBN: 978-84-9917-436-5