

El Sol y su destino

Jan Herca

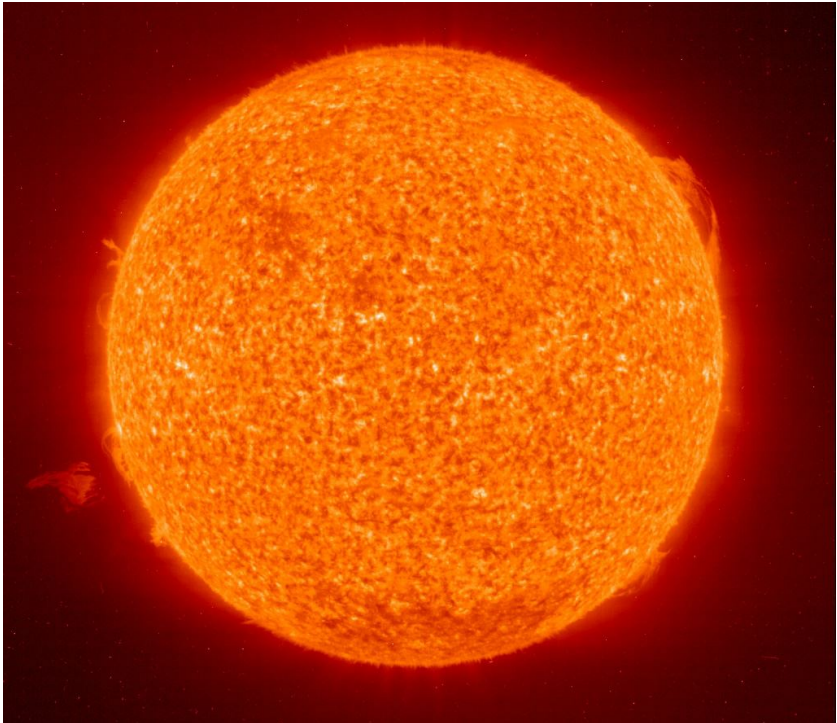


Figura 1: El Sol en todo su esplendor visto por el observatorio SOHO de la NASA.

El Sol, nuestra estrella más cercana, es una de las fuentes más importantes de nuestro conocimiento científico sobre cómo funciona el universo. Sabemos desde hace bastante tiempo que, a pesar de su gran tamaño en el cielo, no es más que una estrella normal y corriente como millones de otras estrellas similares que vemos en el firmamento como simples puntos. Sin embargo, el Sol es la fuente de energía que mueve casi todos los procesos biológicos de nuestro planeta y que por tanto posibilita la vida material

de nuestro mundo. Al científico que todos llevamos dentro le asalta irremediablemente una pregunta: ¿Seguirá el Sol siendo esa invaluable fuente de energía en las eras por venir? ¿Se agotará un buen día su combustible y morirá, convirtiéndose en una triste *enana blanca*? ¿Qué le pasará entonces a la civilización futura que viva en nuestro sistema solar? ¿Tendrá que emigrar a otros soles? ¿Cuál es el destino del Sol, y por tanto, nuestro destino?

El Libro de Urantia ya daba respuestas muy elaboradas a estas intrigantes cuestiones en 1935, cuando fue escrito. Y el raudal de información que puebla sus páginas se anticipaba en muchos aspectos a lo que la ciencia de ese momento era capaz de teorizar, e incluso se adelantaba a conocimientos de hoy en día. En este informe vamos a repasar algunas de las informaciones más sorprendentes que el libro ofrece sobre el Sol, para contrastarlas con lo que la ciencia actual ha sido capaz de determinar.

Energía a raudales

Un sol promedio como nuestro Sol libera a cada segundo una cantidad desorbitada de energía. Apenas somos conscientes del ingente derroche de energía que el Sol vierte al espacio. Se estima que el Sol tiene una potencia de 380 billones de teravatios (TW)¹, o lo que es lo mismo, cada segundo el Sol produce 105,55 10^9 TWh (teravatios-hora). Esta inconcebible cifra se puede poner en perspectiva si consideramos que la producción energética mundial² fue en 2010 de 147.899 TWh y en 2017 subió hasta 162.494 TWh. Por tanto, el Sol es capaz en un segundo de producir casi 650.000 veces toda la energía producida por el ser humano a lo largo de todo el año 2017.

Viendo estos datos se comprende que muchos, en la época en que vivimos, se planteen cómo es posible que nuestra civilización tenga problemas energéticos y cómo es que seguimos atados a los combustibles fósiles para obtener nuestras fuentes primarias de energía. El Sol en sólo un segundo es capaz de producir toda la energía que necesitaría la raza humana en más de 600.000 años. Es absurdamente increíble.

La primera cosa que uno siente al escuchar algo así es de rechazo. No es posible. ¿De dónde saca el Sol semejante cantidad de energía? ¿Cómo es que lleva millones de años funcionando a ese ritmo desbocado de derroche energético sin agotarse?

Esta cuestión ya rondaba la cabeza de los científicos en los albores del siglo XX. En 1920, sir Arthur Eddington, basándose en mediciones

¹<https://es.wikipedia.org/wiki/Sol>

²Key World Energy Statistics www.iea.org. International Energy Agency.

de F. W. Aston, sugirió la posibilidad de que las estrellas obtuvieran su energía por fusión nuclear del hidrógeno para obtener helio. En 1928, George Gamow obtuvo el *factor de Gamow*, o probabilidad de que a cierta temperatura dos núcleos suficientemente próximos produzcan una reacción nuclear. Entre 1938 y 1939 el estadounidense Hans Bethe y el alemán Carl Friedrich von Weizsäcker determinaron los posibles procesos que darían lugar a la energía estelar, pero no fue hasta 1957 en que Fred Hoyle³ publicó el artículo fundamental, en colaboración con William Fowler, en el que se determinó finalmente la *nucleosíntesis* del carbono⁴. Hoyle predijo la existencia de ciertos niveles de energía de los átomos de carbono.

El Libro de Urantia ya preveía estos planteamientos mucho antes de que Hoyle los describiera, puesto que dice:

En aquellos soles que están integrados en los canales de la energía espacial, la energía solar se libera mediante diversas y complejas cadenas de reacción nuclear, y la más común de ellas es la reacción hidrógeno-carbono-helio. En esta metamorfosis, el carbono actúa como un catalizador de la energía, puesto que no sufre ningún tipo de cambio efectivo durante este proceso de convertirse el hidrógeno en helio. En ciertas condiciones de altas temperaturas, el hidrógeno penetra en los núcleos del carbono. Puesto que el carbono no puede contener más de cuatro de estos protones, cuando alcanza este estado de saturación empieza a emitir protones tan rápidamente como llegan los nuevos. En esta reacción, las partículas entrantes de hidrógeno salen como átomos de helio.⁵

Nótese como dice «ciertos niveles de saturación en los átomos de carbono», que bien podría estar refiriéndose a la resonancia energética de los

³Sir Fred Hoyle (1915-2001), fue un famoso astrónomo inglés, divulgador científico y escritor de novelas de ciencia ficción. Fue un genio incomprendido y polémico. Aparte de su éxito revelando los procesos de la nucleogénesis estelar, se opuso vigorosamente a la teoría del Big Bang. De hecho el término Big Bang fue acuñado por él en un programa de radio como una forma de ridiculizar la teoría. En 1948 junto a otros colaboradores propuso la *teoría del estado estacionario*, alternativa al Big Bang para explicar un cosmos estacionario pero en inflación. En esta teoría se postulaba una creación continua de materia. También propuso la *teoría de la panspermia*, según la cual la vida no se originó en la Tierra. Estas ideas, que no han tenido aceptación, curiosamente, tienen unos paralelos increíbles con muchas declaraciones de *El Libro de Urantia*, que también rechaza de plano la teoría del Big Bang y una formación de la vida por el mero azar químico. https://en.wikipedia.org/wiki/Fred_Hoyle

⁴La *nucleosíntesis estelar* es el conjunto de reacciones nucleares que tienen lugar en las estrellas para obtener la enorme energía que escapa de ellas. https://es.wikipedia.org/wiki/Nucleosíntesis_estelar

⁵LU 41:8.1

átomos de carbono que Hoyle descubrió después. Nótese también cómo describe al carbono como un «catalizador de la energía». Esta función del carbono fue descubierta poco después de escribirse el libro. Hoy en día se sabe que el Sol funciona sobre todo gracias a dos tipos de reacciones químicas que convierten hidrógeno en helio: una conocida como *cadena protón-protón*⁶, es la responsable primaria de la energía para estrellas del tamaño del Sol o menores; la otra conocida como *ciclo CNO* (carbono-nitrógeno-oxígeno)⁷, es más importante en estrellas grandes, y es el que propusieron Bethe y Weizsäcker entre 1938 y 1939. En este segundo tipo de reacciones el carbono actúa como catalizador, exactamente como predecía *El Libro de Urantia*.

Alguien podría argumentar que ya antes de componerse *El Libro de Urantia* el tema de la fusión nuclear del Sol era conocido y circulaba en los ámbitos académicos. Alguien con conocimientos sobre la materia pudo haber escrito los fragmentos del libro, o haberlos comentado al grupo que recibía los documentos, para incluir estas aserciones científicas y así dar un toque verídico a las revelaciones de Urantia. Es muy difícil que este sea el caso.

El conjunto de personas que allá por los años 30 en adelante conocía de estos temas era muy escaso. Esto no era la época de Internet. Las publicaciones científicas en muchas ocasiones quedaban circunscritas a un ámbito local muy pequeño. Es llamativo, por ejemplo, el caso de Fred Hoyle. Publicó varios artículos científicos entre 1946 y 1957. Sus trabajos, de una excelencia única, explicaban con todo lujo de detalles cómo se podrían formar elementos más pesados que el hidrógeno o el helio dentro de las estrellas, procesos que liberaban gran cantidad de energía. Pero su trabajo permaneció ignoto para mucha de la comunidad científica hasta fechas muy recientes. Tal era la ignorancia sobre la importancia de su trabajo que cuando la academia sueca otorgó en 1983 el premio Nobel para galardonar a los descubridores de estas materias, premiaron a William Fowler, un colaborador de Hoyle, en lugar de premiarle a él.

Pero las anticipaciones de *El Libro de Urantia* no acaban aquí. Los autores, que pretenden dar unas nociones sobre nucleogénesis estelar y reacciones nucleares para aclarar en qué modo los soles son tan energéticos, introdujeron datos clave para entender estas reacciones. Y el elemento clave es la temperatura.

⁶https://es.wikipedia.org/wiki/Cadena_protón-protón

⁷https://es.wikipedia.org/wiki/Ciclo_CNO

Todo es una cuestión de temperaturas

El modo en que Sol es capaz de generar una formidable cantidad de energía se debe a las extremas temperaturas de su núcleo. Esas temperaturas son tan altas, que los gases ahí se encuentran en un estado único en la materia. Este estado se denomina *plasma*⁸. Aparte de los tres estados de la materia más conocidos, gaseoso, líquido y sólido, existe otro cuarto estado, el plasma. En este estado parecido al gaseoso, las partículas están cargadas (ionizadas) y con una alta conductividad eléctrica. En el interior de un Sol, la inmensa temperatura existente mantiene al hidrógeno y el helio en este estado de plasma que es perfecto para que se produzcan las necesarias reacciones nucleares.

El plasma fue descubierto a finales del siglo XIX, pero no recibió casi atención hasta que Irving Langmuir empezó a experimentar con él en 1928, acuñando el nombre con el que se lo conoce. Ahondando más en lo que hemos dicho antes sobre la dificultad con que se diseminaba el conocimiento científico en la primera mitad del siglo XX, es lógico no leer en *El Libro de Urantia* la palabra plasma y en su lugar leer «supergas». Langmuir acuñó el término en 1928 y cuando el libro se escribió aún este vocablo no era de uso común.

Quando una rueda madre nebular expulsa soles demasiado grandes, éstos se rompen pronto o forman estrellas dobles. Todos los soles son al principio verdaderamente gaseosos, aunque más tarde pueden existir transitoriamente en estado semilíquido. Cuando vuestro Sol alcanzó este estado casi líquido de presión supergaseosa, no era lo suficientemente grande como para partirse por el ecuador, siendo éste un tipo de formación de las estrellas dobles.⁹

Las estrellas que se enfrían pueden ser físicamente gaseosas y enormemente densas al mismo tiempo. No estáis familiarizados con los *supergases* solares, pero estas formas de materia y otras formas poco usuales explican cómo incluso los soles no sólidos pueden alcanzar una densidad equivalente a la del hierro — casi la misma que tiene Urantia— y sin embargo encontrarse en un estado gaseoso extremadamente caliente y continuar funcionando como soles. En estos densos supergases, los átomos son excepcionalmente pequeños y contienen pocos electrones. Estos soles también han perdido en gran parte sus reservas

⁸[https://es.wikipedia.org/wiki/Plasma_\(estado_de_la_materia\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Plasma_(estado_de_la_materia))

⁹LU 41:3.3.

energéticas de ultimatonos libres.¹⁰

[...] En muchas estrellas de las más jóvenes, la continua condensación gravitatoria produce unas temperaturas internas en constante aumento, y a medida que crece el calor interno, la presión interior de los rayos X procedente de los vientos supergaseosos se vuelve tan fuerte que, en combinación con el movimiento centrífugo, un sol empieza a arrojar sus capas exteriores al espacio, restableciendo así el desequilibrio entre la gravedad y el calor.¹¹

2. [El segundo tipo de materia que se da en los soles es] La materia subelectrónica —la etapa explosiva y repulsiva de los supergases solares.¹²

Parece claro que cuando *El Libro de Urantia* está hablando de supergases, se está refiriendo a lo que luego se denominó de forma común como plasma.

¿Cuánta temperatura deben tener esos gases para estar en estado de plasma? Una barbaridad. Por esa razón, para expresarnos lo grandes que son esas cifras, *El Libro de Urantia* ofrece un dato desconocido para la ciencia de 1935:

Se debe recordar que los análisis espectrales sólo muestran las composiciones de la superficie del Sol. Por ejemplo: los espectros solares muestran muchas líneas correspondientes al hierro, pero el hierro no es el elemento principal del Sol. Este fenómeno se debe casi por completo a la temperatura actual de la superficie del Sol, que es un poco menos de 3.300 grados (C); esta temperatura es muy favorable para el registro del espectro del hierro.¹³

La temperatura interna de muchos soles, incluido el vuestro, es mucho más alta de lo que se cree generalmente. [...] ¹⁴

La temperatura superficial de vuestro Sol es de unos 3.300 grados (C), pero a medida que se penetra en el interior, aumenta rápidamente hasta que llega a alcanzar la cifra increíble de unos 19.400.000 grados (C) en las regiones centrales. (Todas estas temperaturas están expresadas en grados Celsius).¹⁵

¹⁰LU 41:4.3.

¹¹LU 41:9.4.

¹²LU 42:3.4.

¹³LU 41:6.7.

¹⁴LU 41:7.1.

¹⁵LU 41:7.2.

En la traducción al español los grados se han expresado en Celsius. Conviene citar aquí también la versión original en inglés del último párrafo:

The surface temperature of your sun is almost 6,000 degrees, but it rapidly increases as the interior is penetrated until it attains the unbelievable height of about 35,000,000 degrees in the central regions. (All of these temperatures refer to your Fahrenheit scale.)

Aplicando la fórmula de conversión entre Fahrenheit y Celsius nos da para la temperatura superficial del Sol un valor de 3.315 grados Celsius y para la temperatura en el interior un valor de 19.444.426 grados Celsius, ligeramente por encima, pero similares, a los valores de la traducción al español de la Edición Europea de *El Libro de Urantia*. Es decir, que el libro afirma que la temperatura en el centro del Sol es algo más de 19,4 millones de grados Celsius.

En su libro sobre astronomía, *The Universe Around Us*, sir James Jeans da la siguiente indicación: «Emden calculó en 1907 que la temperatura central de un sol de este tipo [formado por hidrógeno] sería de 31.500.000 grados [absolutos]. Posteriores cálculos más refinados de Eddington condujeron a una temperatura casi idéntica, pero cálculos míos aún más posteriores ofrecen la cifra sustancialmente superior de 55.000.000 grados [absolutos]. No hay necesidad por el momento de discutir cuáles de estas cifras está más cerca de la correcta. Su diversidad indica el grado de incertidumbre asociada con cálculos de este tipo»¹⁶.

La temperatura que se ofrece en la Wikipedia inglesa en fecha actual (2020) es de 15,7 millones de grados Kelvin (que a estas magnitudes es como hablar de grados Celsius). Otras publicaciones dan otras cifras similares. Por ejemplo, en el libro *Galaxia*, del National Geographic¹⁷, se da la cifra de 15,5 millones de grados Celsius. Hoy en día, la fuente más precisa y fiable nos la proporcionan los datos del *Solar and Heliospheric Observatory* (SOHO)¹⁸, lanzada en 1995, que da una cifra también de 15,5 millones de grados Kelvin.

Como se ve las temperaturas para el centro del Sol que se estimaron por la ciencia de 1935 eran muy superiores a las que ofrecía *El Libro de Urantia*, que ahora se está viendo que coinciden mucho más con las que la ciencia actual está calculando, aunque las que da el libro son algo superiores. Lo

¹⁶Sir James Jeans, *The Universe Around Us*, Cambridge University Press, Segunda edición, 1930, p. 288.

¹⁷*Galaxia*, National Geographic, con prólogo de Chris Hadfield, RBA Libros, 2018, p. 128.

¹⁸[https://www.esa.int/ESA_Multimedia/Images/1998/01/Soho_charts_Sun_s_t
emperature_variations](https://www.esa.int/ESA_Multimedia/Images/1998/01/Soho_charts_Sun_s_temperature_variations)

que no tiene sentido es que el libro declare que la «temperatura interna del Sol es mucho más alta de lo que se cree». Lo que solía creerse en la época en que se escribió *El Libro de Urantia* es que la temperatura interior del Sol era mucho mayor que la que se ofrece en el libro, por lo que hemos podido considerar a partir de los datos de sir James Jeans de 1930. Es una incógnita por qué razón los autores del libro aseguran esto.

En cuanto a lo que dice *El Libro de Urantia* sobre la temperatura superficial del Sol se presenta un claro problema. Una temperatura que se suele dar hoy como temperatura superficial del Sol es de 5.772 K ó aproximadamente 5.500 °C (Wikipedia inglesa), mientras que el libro habla de 6.000 F, que en realidad son 3.315 °C. ¿Es esto un error tipográfico y se querían dar grados Celsius o Kelvin? No parece probable por cuanto la versión original del libro indica claramente que las cifras son grados Fahrenheit.

Muchos lectores de *El Libro de Urantia* han quedado extrañados e intrigados por este aparente error tan notable del libro, más cuando la cifra de la temperatura del interior del Sol, de muy difícil precisión en 1935, concuerda relativamente bien con la ciencia actual.

Hay dos posibles explicaciones. La primera es un error en las unidades. En el libro de sir James Jeans de 1930, *The Universe Around Us*, se dice: «Cualquiera de estos métodos indica que la temperatura de la superficie del Sol es de 6.000 grados absolutos [=5.727°C] [...]»¹⁹. Las unidades absolutas o Kelvin (K) son descritas en el libro de Jeans (página 102) como las unidades preferibles a usar. La cifra que da Jeans es idéntica a la que aparece en *El Libro de Urantia* y no se desvía mucho de lo que la ciencia actual ha determinado. ¿Podría ocurrir que cuando se transcribió *El Libro de Urantia*, alguien, inadvertidamente, añadiera 6.000 grados como temperatura Fahrenheit en lugar de Kelvin? Si así fuera, y las dos temperaturas del párrafo en cuestión estuvieran en grados Kelvin, el error lo tendría la temperatura interior.

Otra posible explicación es un error en la consideración de qué es exactamente la «superficie del Sol». La temperatura de 5.772 K actuales se refieren a la temperatura en la fotosfera, pero ésta es sólo una parte de la superficie solar.

Conviene detenerse a explicar cómo está constituido el Sol según los modelos científicos actuales. La estructura del Sol se considera que tiene seis capas: el núcleo, la zona radiante, la tacoclina, la zona convectiva, la fotosfera y la atmósfera. En estas capas la temperatura no deja de decrecer desde el núcleo más caliente a la atmósfera menos caliente (si exceptuamos

¹⁹Sir James Jeans, *The Universe Around Us*, Cambridge University Press, Segunda edición, 1930, p. 256.

ciertas zonas exteriores de la atmósfera solar donde la temperatura vuelve a subir de forma impresionante).

La parte superficial, por tanto, es la atmósfera. Pero esta zona es muy compleja. La ciencia ha identificado cinco zonas principales en la atmósfera solar: la *región de temperatura mínima*, la *cromosfera*, la *región de transición*, la *corona* y la *heliosfera*. La cromosfera, la región de transición, y la corona son mucho más calientes que el resto de la atmósfera del Sol. La capa más fría del Sol es la *región de temperatura mínima* a unos 500 km sobre la fotosfera, con una temperatura de aproximadamente 4.100 K o 6.920 F / 3.827 °C. Por tanto, habría que decir que el libro, en caso de estar refiriéndose a esta región, estaría más acuerdo con la ciencia actual. Ofrecería una temperatura mínima superficial algo más baja que la ofrecida por la ciencia, pero dentro de un rango lógico. Y tiene sentido que la temperatura ofrecida en el libro sea la mínima, pues en el mismo párrafo los autores parece que quieren resaltar la enorme

variación de temperaturas que existe desde el mínimo en la atmósfera al máximo en el interior. Si hubieran ofrecido valores para las otras partes de la atmósfera solar, en las que la temperatura sube a millones de grados, algo para lo que ciencia actual no tiene explicación, los autores no habrían podido expresar adecuadamente esa idea de contraste de temperaturas de menos a más a medida que se profundiza en el Sol.

El Sol adelgaza

Aquí tenemos una buena discrepancia entre *El Libro de Urantia* y la ciencia actual. El libro afirma lo siguiente:

Vuestro propio centro solar irradia anualmente casi cien mil

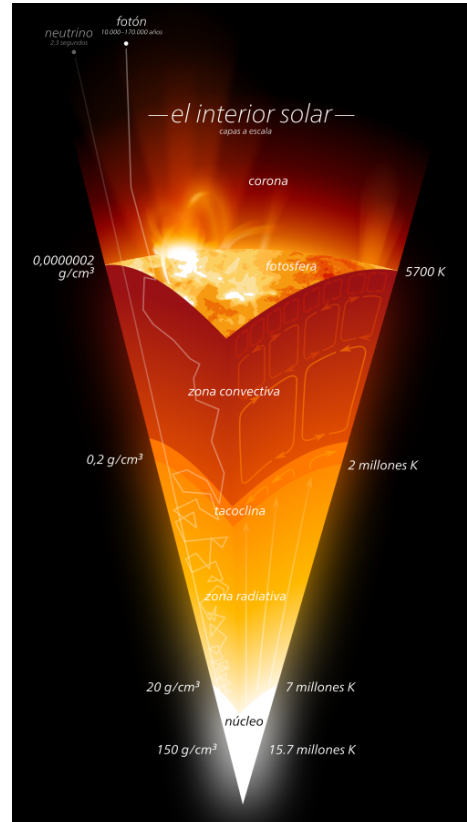


Figura 2: Estructura del Sol.

millones de toneladas de materia real [= 0,003 millones de toneladas por segundo] [...] ²⁰

Sabemos que el Sol, al generar su gigantesca energía, está convirtiendo parte de su masa en energía, y otra parte la expulsa por efecto de las enormes fuerzas que radian desde su interior. La ciencia actual estima que el Sol pierde masa debido a dos causas. La primera es por efecto del viento solar. La superficie del Sol es lo suficientemente caliente como para que los electrones y los protones hiervan en su superficie y se alejen del Sol, generando un «viento» de partículas ionizadas. Cuando esas partículas golpean la atmósfera superior de la Tierra, pueden producir auroras. La intensidad del viento solar varía un poco, pero por observaciones satelitales sabemos que el Sol pierde alrededor de 1,5 millones de toneladas de material por segundo debido al viento solar.

La segunda forma en que el Sol pierde masa es a través de la fusión nuclear. El Sol fusiona hidrógeno en helio en su núcleo, produciendo su brillo vital durante miles de millones de años. La producción de helio transforma parte de la masa del hidrógeno en energía, que se irradia lejos del Sol en forma de luz y neutrinos. Al observar cuánta energía irradia el Sol, y al usar la ecuación de Einstein que relaciona masa y energía, encontramos que el Sol pierde alrededor de 4 millones de toneladas de masa cada segundo debido a la fusión ²¹.

La masa que el Sol pierde por fusión es masa que se emite como energía. No podríamos considerarla como «materia real». Es energía en estado puro, por lo que podríamos considerar que la masa que el Sol eyecta o irradia es sólo la debida al viento solar. Pero esta masa se ha estimado ser de 1,5 millones de toneladas por segundo. Esto son 47.304.000 millones de toneladas anuales, no los 100.000 millones de toneladas anuales que predice el libro. ¿Quizás la ciencia actual ha sobredimensionado el viento solar y por tanto reducido la durabilidad de nuestra estrella? ¿Podría ser una errata del original en inglés en el cual se hubiera traspuesto un «trillion» (trillón) por un «billion» (billón)?

En su libro sobre astronomía, sir James Jeans no menciona nada sobre el viento solar. Da unas cifras sobre la pérdida de masa solar por la fusión similar a las de la ciencia actual, 360.000 millones de toneladas al día ²², es decir, 4,16 millones de toneladas cada segundo, pero respecto a la posible eyección de masa por causa del viento solar, no hay nada. Lo curioso es

²⁰LU 41:9.3.

²¹Información obtenida de <https://archive.briankoberlein.com/2015/12/16/is-the-sun-losing-mass/index.html>

²²Sir James Jeans, *The Universe Around Us*, Cambridge University Press, Segunda edición, 1930, p. 187.

que sir Arthur Eddington ya había abordado el tema del viento solar en 1910, aunque no lo llamó así. Pero parece ser que los estudios de Eddington pasaron desapercibidos, como también lo fueron estudios posteriores del físico noruego Kristian Birkeland, quien falleció prematuramente, en 1917²³. El viento solar no volvería a la atención de los físicos ya hasta pasadas las grandes guerras. Por tanto, ¿de dónde sale esa cifra de 100.000 millones de toneladas anuales? Es un enigma por el momento, pero no concuerda en absoluto con las cifras científicas actuales.

La densidad del Sol

El Libro de Urantia ofrece más datos interesantes sobre el Sol:

La masa de vuestro Sol es ligeramente mayor de lo que estiman vuestros físicos, que han calculado que tiene unos mil ochocientos cuatrillones ($1,8 \times 10^{27}$) de toneladas [= 1.800 Yt ó *yottatoneladas*]. Actualmente se encuentra casi a medio camino entre las estrellas más densas y las más difusas, y tiene alrededor de una vez y media la densidad del agua. Pero vuestro Sol no es ni líquido ni sólido —es gaseoso— y esto es así a pesar de la dificultad de explicar cómo puede alcanzar la materia gaseosa esta densidad e incluso otras mucho mayores.²⁴

La masa del Sol siempre ha sido un valor muy difícil de determinar a pesar del descubrimiento de Newton de su ley de gravitación. El propio Newton determinó el ratio entre la masa del Sol y la de la Tierra, pero no el valor en sí. El cálculo exige conocer otras variables complicadas de obtener, como la unidad astronómica (UA) o distancia entre la Tierra y el Sol, y la constante de gravitación universal (G). Como la Tierra sigue una órbita elíptica alrededor del Sol, la masa solar puede calcularse de la ecuación del período orbital (un año = 1 yr) para un cuerpo pequeño orbitando una masa central. Para el caso del Sol esta sería:

$$M_{\odot} = \frac{4\pi^2(1AU)^3}{G(1yr)^2}$$

En su libro de astronomía de 1930, sir James Jeans comenta que «la masa del Sol es $2 \cdot 10^{33}$ gramos», es decir $2 \cdot 10^{27}$ toneladas (2.000 Yt *yottatoneladas*)²⁵. En la Wikipedia inglesa se da también el valor de $2 \cdot 10^{27}$

²³https://en.wikipedia.org/wiki/Solar_wind

²⁴LU 41:1.4.

²⁵Sir James Jeans, *The Universe Around Us*, Cambridge University Press, Segunda edición, 1930, p. 45, 286.

toneladas²⁶, que se usa incluso hoy día en cosmología como unidad de medida, la masa solar (M_{\odot}). Más específicamente dice que $M_{\odot} = (1,98847 \pm 0,00007) 10^{27}$ toneladas. Los datos actuales que ofrece el observatorio SOHO para la masa del Sol es de $2,2 10^{27}$ toneladas.

Es extraño que el autor del documento 41 de *El Libro de Urantia* diga que la estimación de la masa del Sol de los científicos sea $1,8 10^{27}$ toneladas cuando el valor que ofrece sir James Jeans allá por 1930 es de $2 10^{27}$ toneladas, muy similar a la estimada actualmente, y por tanto conforme con lo que expresa el libro de que el valor correcto es ligeramente superior. Resulta claro de los autores del libro no utilizaron a sir James Jeans como su fuente de información.

Sir James Jeans ofrece el dato de que «la densidad media del Sol es 1,4, lo que significa que el metro cúbico medio en el Sol contiene 1,4 toneladas de materia»²⁷. Las densidades en este libro están dadas respecto a la densidad del agua, por lo que la declaración de *El Libro de Urantia* es conforme con la ciencia de 1935. En la Wikipedia inglesa se nos da para la densidad media del Sol el dato de 1,408 veces la densidad del agua, por lo que el dato de las revelaciones parece un correcto redondeo al decir «alrededor de una vez y media la densidad del agua».

¿Se morirá nuestro Sol?

Si hay algo en lo que *El Libro de Urantia* y la ciencia actual difieren es en su manera de predecir el futuro y destino de los soles. Para la ciencia rige la *Ley de conservación de la materia*, ley que extendida a la teoría de la relatividad implica que si no hay conservación de la masa es porque la masa faltante se ha convertido en energía, siguiendo la famosa ecuación de Einstein. Esto significa que nuestro Sol irá perdiendo masa con el paso del tiempo y que esas pérdidas le llevarán irremediablemente a un agotamiento completo del combustible necesario para mantener la presión de los gases exteriores. Es decir, que nuestro Sol seguirá el camino denominado «secuencia principal», según la cual el Sol, a medida que pierda masa, se irá volviendo cada vez más caliente a causa de que el helio resultante de la fusión nuclear es más pesado y se compacta más que el hidrógeno. El menor tamaño encojerá al Sol y las capas externas ejercerán más presión gravitatoria, que como se sabe es función del inverso del cuadrado de la distancia. Para soportar esta nueva presión el Sol deberá quemar combustible a un ratio cada vez mayor, acelerando la pérdida de masa

²⁶https://en.wikipedia.org/wiki/Solar_mass

²⁷Sir James Jeans, *The Universe Around Us*, Cambridge University Press, Segunda edición, 1930, p. 290.

y acelerando la subida de temperatura en el interior. Cuando finalmente el Sol alcance cierta temperatura crítica, las grandes cantidades de helio centrales empezarán a arder y el Sol empezará a hincharse. Es lo que se conoce como *gigante roja*²⁸. Se estima que el Sol alcanzará este estado dentro de 5.000 a 6.000 millones de años, y será un proceso gradual y lento de unos 600 millones de años en los cuales el Sol se agrandará tanto que se tragará a Mercurio, Venus, y probablemente la Tierra. Cuando alcance su tamaño y luminosidad máximas tendrá 260 veces más tamaño que el de hoy y será 2.700 veces más luminoso.

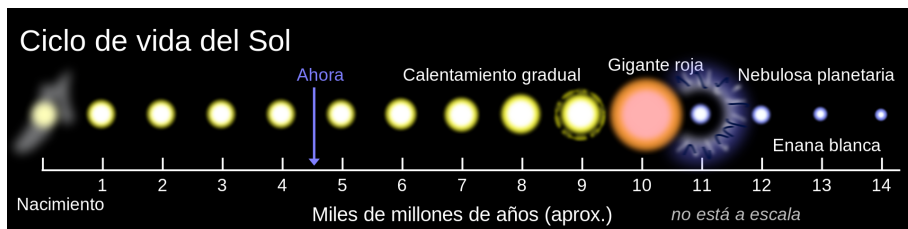


Figura 3: Evolución del Sol prevista por la ciencia.

Ni que decir tiene que según este panorama cualquier posibilidad de vida en la Tierra será nula, da igual qué tecnología seamos capaces de crear. Incluso mucho antes de que el Sol entre en la fase de gigante roja, sólo dentro de 600 millones de años desde hoy, el incremento de la luminosidad del Sol habrá reducido el CO₂ a cantidades críticas para sustentar la vida vegetal. Cuando la luminosidad supere el 10 % la temperatura media en la Tierra será de 47 °C. La atmósfera se convertirá en un húmedo invernadero que dará lugar a la rápida evaporación de los océanos y la Tierra se convertirá en un planeta como Venus.

Por si este escenario no barrerá lo suficiente a la humanidad de la Tierra, cuando el Sol alcance el estado máximo de gigante roja, y a pesar de haber perdido enormes cantidades de masa de sus partes exteriores y de haber alejado a los planetas de sus órbitas, se tragará a la Tierra. El rozamiento de nuestro querido planeta con la corona solar y las enormes temperaturas provocarán la pérdida de la corteza y el manto hasta destruir por completo cada molécula terrestre, pasando los átomos a formar parte del conjunto del Sol²⁹.

Esta visión apocalíptica es la postura oficial de la ciencia. El universo material existe para morir. Algún día, incluso el Sol morirá. Cuando el hidrógeno se agote, empezará a quemar helio para convertirlo en carbono

²⁸https://es.wikipedia.org/wiki/Gigante_roja

²⁹https://es.wikipedia.org/wiki/Futuro_de_la_Tierra

en un intento desesperado por sobrevivir. Entonces volverá a contraerse. Estas contracciones provocarán unas olas explosivas que dispersarán grandes porciones del Sol, formando lo que se conoce como una *nebulosa planetaria*. Tras esto, el destino del Sol estará sellado. La última compactación dejará al Sol casi sin combustible que quemar y se transformará en una *enana blanca*. Lo que será del Sol a partir de ahí ya ni se sabe. Algunos postulan que dará lugar a una *enana negra*, una estrella que ya no emite ni luz ni calor. Y más allá de ahí, sólo le quedará esperar a que el propio universo muera en el *Big Rip*.

La visión científica del destino de los soles y del universo en general siempre me ha resultado de un dramatismo insoportable. Pensar que toda la inmensidad y belleza del universo, por no hablar de la riqueza única de la Tierra y de la civilización humana, son sólo creaciones temporales y fugaces, pasajeras, condenadas a desaparecer, provoca un sentimiento de perplejidad. Por supuesto, elimina la posibilidad de la existencia de un Dios creador, porque ¿qué Dios creador podría ser tan absurdo de crear semejante obra infinita, tan inmensa, tan inconmensurable, para luego dejar que se evapore en futuro distante? Es como si un escultor, tras haber culminado una pieza magnífica, la mejor obra de su vida, tomara cincel y martillo, y la emprendiera a golpes hasta destruirla. Como si un escritor, en la cumbre de su carrera, creara su mejor novela, su ópera prima, y en ese momento final, tomara el borrador, y lo echara al fuego. Nos resulta irracional, ilógico, carente de todo sentido.

Quizá por esa razón Carl Sagan nos decía en sus escritos divulgativos que el ser humano es una raza peregrina³⁰. Estamos aquí sólo para buscar el modo de emigrar del sistema solar, de buscar una nueva Tierra, en otro sitio. El cine y la televisión, la ciencia ficción, así nos lo ha mostrado muchas veces. Del mismo modo que hemos circunnavegado el globo y descubierto todos los continentes, ¿cómo no vamos a ser capaces de desarrollar una tecnología en los próximos años o siglos que nos lleve a las estrellas? Alfa Centauri tiene tres estrellas, y está a la vuelta de la esquina, ¿no?

Quizá nos cuesta entender que las distancias terrestres no se pueden extrapolar al universo. Los más de 4 años luz que nos separan de Alfa Centauri son un viaje infernal de decenas de miles de años incluso para nuestra tecnología más rápida actualmente. Infernal por culpa de los *rayos*

³⁰ «Explorar es algo propio de nuestra naturaleza. Empezamos como pueblo errante, y todavía lo somos. Estuvimos demasiado tiempo en la orilla del océano cósmico. Ahora estamos a punto para zarpar hacia las estrellas». Carl Sagan, *Cosmos*, Random House, 1980.

*cósmicos*³¹, esos eternos olvidados que hacen del espacio interestelar un lugar inhóspito como pocos para la vida, algo de lo cual ni el mejor blindaje puede proteger a los astronautas.

¿Estamos entonces condenados, atados irremisiblemente a morir con nuestra estrella?

El Libro de Urantia tiene un planteamiento radicalmente distinto. Según el libro existen dos tipos de soles: los condenados a morir y los que no.

Sólo los soles que funcionan en los canales directos de las corrientes principales de energía universal pueden brillar para siempre. Estos hornos solares arden indefinidamente, pues son capaces de reponer sus pérdidas materiales absorbiendo la fuerza espacial y las energías análogas circulantes. Pero las estrellas muy alejadas de estos canales principales de recarga están destinadas a sufrir el agotamiento de su energía —a enfriarse gradualmente y al final apagarse.

Estos soles muertos o moribundos pueden rejuvenecer mediante el impacto de una colisión, o pueden recargarse gracias a ciertas islas energéticas no luminosas del espacio, o robando por medio de la gravedad los soles o los sistemas cercanos más pequeños. La mayoría de los soles muertos serán revivificados por estos medios u otras técnicas evolutivas. Aquellos que con el tiempo no se recarguen así están destinados a deteriorarse por la explosión de su masa cuando la condensación gravitatoria alcance el nivel crítico de la condensación ultimatómica causada por la presión de la energía. Estos soles que desaparecen se convierten así en una de las formas más raras de energía, admirablemente adaptada para energizar otros soles situados más favorablemente.³²

En aquellos soles que están integrados en los canales de la energía espacial, la energía solar se libera mediante diversas y complejas cadenas de reacción nuclear, y la más común de ellas es la reacción hidrógeno-carbono-helio.

La reducción del contenido de hidrógeno aumenta la luminosidad de un sol. En los soles destinados a apagarse, la máxima luminosidad se alcanza en el punto en que se agota el hidrógeno. Después de ese momento, el brillo se mantiene debido al proceso resultante de la contracción gravitatoria. Esta estrella

³¹https://es.wikipedia.org/wiki/Radiación_cósmica

³²LU 41:7.14-15.

se volverá con el tiempo lo que se llama una enana blanca, una esfera extremadamente condensada.³³

La ciencia considera que no hay posibilidad de añadir materia a un sol. Una vez un sol es formado a partir de una nebulosa o por condensación de una nube estelar, el material que compone el sol es el que es. Las aportaciones provenientes de meteoritos, cometas, o del viento solar de estrellas cercanas, nunca compensa las ingentes pérdidas de masa que implican las reacciones nucleares. ¿De dónde pues obtener esa masa que permita a un sol mantenerse intacto millones tras millones de años?

La respuesta de *El Libro de Urantia* es que existen en el universo unos «circuitos o corrientes de energía» que conectan zonas donde se consume la materia para formar energía («soles resplandecientes») y zonas donde se produce la materia a partir de energía («mundos oscuros»). El libro lo expresa así:

Los soles resplandecientes pueden transformar la materia en diversas formas de energía, pero los mundos oscuros y todo el espacio exterior pueden reducir la actividad electrónica y ultimatónica hasta el punto de convertir estas energías en la materia de los reinos. Ciertas asociaciones electrónicas de naturaleza parecida, así como muchas asociaciones fundamentales de la materia nuclear, se forman en las temperaturas extremadamente bajas del espacio abierto, y se acrecientan posteriormente al asociarse con grandes adiciones de energía en proceso de materialización.³⁴

¿Qué son los «mundos oscuros» de los que habla el libro? ¿Se refiere quizás a agujeros negros? En otras partes el libro menciona «enormes gigantes fríos y oscuros del espacio»³⁵ e incluso asegura que estos «gigantes oscuros del espacio sirven de parada obligada a los centros de poder y a los controladores físicos para concentrar y orientar eficazmente los circuitos energéticos de las creaciones materiales»³⁶. Es decir, que los «circuitos energéticos» están concentrados en ellos y sirven de punto de envío de las energías por el universo. ¿Podría ser que los agujeros negros, tan temidos, fueran en realidad generadores de materia a partir del propio tejido del espacio-tiempo y de la densa energía-materia concentrada que poseen? Fijémonos cómo el libro dice que tanto los «mundos oscuros como todo el espacio exterior» puede convertir la energía en materia.

³³LU 41:8.1-2.

³⁴LU 42:4.9.

³⁵LU 41:2.7.

³⁶LU 41:3.1. Un «gigante oscuro del espacio» llamado Angona dice el libro que fue el causante en el pasado de la formación del sistema solar. Ver LU 57:5.4.

De ser esto cierto, aquellos soles que tuvieran la fortuna de estar situados en los extremos de estos circuitos de circulación de materia, podrían estar recibiendo una carga material constante que recargara las pérdidas materiales ocasionadas por sus reacciones nucleares. ¿Es ese el caso de nuestro Sol?

El Libro de Urantia no lo deja claro, pero parece implícito que si existen dos tipos de soles en el universo, los soles «permanentes» deben ser aquellos en los que se logra establecer una civilización, mientras que los soles «no duraderos» son soles que no han logrado formar ningún planeta habitable y que finalmente se dejarán que mueran para ser finalmente reciclados. Ya hemos visto que el destino de los soles cuando mueren es «rejuvenecer mediante el impacto de una colisión, o recargarse gracias a ciertas islas energéticas [...], o robando [...] soles o sistemas cercanos».

Si el Sol es una estrella «permanente», entonces no tiene mucho sentido lo que dice el libro cuando habla de su destino:

Hace mucho tiempo que vuestro propio Sol alcanzó un equilibrio relativo entre sus ciclos de expansión y de contracción, esas perturbaciones que producen las gigantescas pulsaciones de muchas estrellas más jóvenes. Vuestro Sol ha cumplido ahora sus seis mil millones de años [= 6 Gyr *gigaaños*]. En el momento actual está funcionando en su período de mayor economía. Continuará brillando con la eficacia actual durante más de veinticinco mil millones de años. Es probable que experimente un período de decadencia, parcialmente eficaz, tan largo como los períodos combinados de su juventud y de su funcionamiento estabilizado.³⁷

Respecto a la cifra de la edad del Sol, la ciencia de 1935 daba un valor de 8 billones de años (= 8.000 Gyr *gigaaños*)³⁸ y la ciencia actual da uno de 4,57 ($\pm 0,11$) Gyr, 4.570 millones de años³⁹. La discrepancia entre los datos que se manejaban en el momento de escribirse *El Libro de Urantia* y los actuales son más que notables. Lo impresionante es que el libro, lejos de utilizar las cifras propias de la época en que se escribe, ofrece un dato de 6.000 millones de años que está muy en consonancia con lo que la ciencia actual estima.

Respecto a la cifra de cuánto puede durar el Sol en el futuro, en 1935 se manejaban datos como un billón de años (= 1.000 Gyr, según sir James

³⁷LU 41:9.5.

³⁸Sir James Jeans, *The Universe Around Us*, Cambridge University Press, Segunda edición, 1930, p. 181.

³⁹A. Bonanno, H. Schlattl, L. Paterno, *The age of the Sun and the relativistic corrections in the EOS*, *Astronomy & Astrophysics*, 2008.

Jeans). Las cifras actuales hablan de que entraremos en la fase de gigante roja dentro de 5.000 millones de años (= 5 Gyr). Es decir, que estamos más o menos a medio camino. Como vemos las cifras en la época en que se escribió el libro eran claramente exageradas. Pero curiosamente, la cifra que da el libro es de 25.000 millones de años (= 25 Gyr). ¿Cómo es posible que el Sol pueda durar esa cifra de años «brillando con la eficacia actual» si la ciencia predice que dentro de sólo 5.000 millones ya habrá empezado a convertirse en una gigante roja? La única explicación es que el Sol es una estrella «permanente», encauzada dentro de los circuitos de energía universales que garantizan que pueda brillar de una forma indefinida. A pesar de eso, el libro nos deja con la intriga cuando dice que «es probable [que el Sol] experimente un período de decadencia, parcialmente eficaz». ¿A qué se refiere con un período de decadencia? ¿Acaso el Sol perderá en algún momento su condición de estrella «permanente»?

Llama la atención que el libro no hable en ningún momento del destino del Sol como de una *gigante roja* y luego *enana blanca*. Habla de una «decadencia solar» pero sin precisar más. Y no tiene problema en hablar de otras estrellas como entrando en la fase de *gigante roja* o *enana blanca* (entendemos que refiriéndose a estrellas «no duraderas»):

Uno de los soles cercanos a vosotros, que empezó su vida con casi la misma masa que el vuestro, se ha contraído ahora hasta tener casi el tamaño de Urantia, y se ha vuelto cuarenta mil veces más denso que vuestro Sol. El peso de este sólido-gaseoso caliente-frío es de unos cincuenta y cinco kilos por centímetro cúbico. Y este sol sigue brillando con un débil resplandor rojizo, la tenue luz senil de un monarca de luz moribundo.⁴⁰

Otro de los gigantes de Orvonton tiene ahora una temperatura superficial de unos mil seiscientos grados (C). Su diámetro mide más de cuatrocientos ochenta millones de kilómetros —hay espacio suficiente para alojar a vuestro Sol y a la órbita actual de la Tierra. Sin embargo, a pesar de este enorme tamaño, más de cuarenta millones de veces el de vuestro Sol, su masa sólo es unas treinta veces mayor. Estos soles enormes tienen una periferia tan extensa que casi alcanza a la de los otros.⁴¹

La mayor parte de los soles gigantes son relativamente jóvenes; la mayoría de las estrellas enanas son viejas, pero no todas. Las enanas procedentes de colisiones pueden ser muy jóvenes y pueden brillar con una intensa luz blanca sin haber conocido

⁴⁰LU 41:4.4.

⁴¹LU 41:4.7.

nunca la etapa roja inicial del brillo de la juventud. Tanto los soles muy jóvenes como los muy viejos brillan generalmente con un color rojizo. El matiz amarillento indica una juventud moderada o la vejez que se acerca, pero la luz blanca brillante significa una vida adulta vigorosa y prolongada.⁴²

La primera de las citas anteriores, «un sol cercano a nosotros», se refiere a una enana blanca, un sol del tamaño del nuestro que llega a compactarse en el tamaño de un planeta como la Tierra. La segunda cita se refiere a uno de los soles más grandes existentes, y está claramente en la fase de gigante roja, pues indica que dentro cabría la órbita de la Tierra. Así pues *El Libro de Urantia* admite la existencia de *gigantes rojas* y *enanas blancas* como fases habituales de los soles. ¿Será ese el destino de nuestro Sol? No está claro.

El Libro de Urantia da una pista de qué proporción de soles son «permanentes» y cuáles son «no duraderos» cuando dice que Satania, el grupo del estrellas a la que pertenece nuestro Sol, está formada por «más de dos mil soles»⁴³ y sin embargo está previsto que sólo tenga mil planetas habitados (actualmente hay 619 planetas habitados)⁴⁴. Eso significa que en números redondos hay doble de estrellas que de planetas habitados (si excluimos el hecho de que hay sistemas solares que albergan más de un planeta habitado). La cuenta es bien simple: uno de cada dos estrellas de nuestro vecindario estelar es una estrella «permanente» y contiene o contendrá uno o varios planetas habitados; el otro 50 % son estrellas «no duraderas», que pasarán por las fases típicas de la «secuencia principal» y morirán. Debería ser relativamente fácil confirmar estas hipótesis. Podríamos tomar las 2.000 estrellas más cercanas a nosotros y deberíamos encontrar si hay estrellas en los límites de la secuencia principal o fuera de ella, éstas no deberían representar más del 50 %. Un 50 % tendría que estar formado por estrellas en el núcleo de la secuencia principal.

¿Hay algún modo de verificar las predicciones de *El Libro de Urantia* acerca de la continuidad del Sol?

Si el Sol está recibiendo aportes de materia provenientes del espacio exterior por medio de circuitos energéticos, debería poder detectarse. A medida que el Sol quema su combustible, una parte de su masa se pierde en forma de energía. Ya dijimos anteriormente que la ciencia actual estima esas pérdidas en 5,5 millones de toneladas por segundo, es decir, 173,45 billones de toneladas al año. Esa diferencia de masa según van pasando

⁴²LU 41:3.7.

⁴³LU 41:3.1.

⁴⁴LU 49:0.2-3.

los años debería producir que los planetas orbitasen ligeramente más lejos del Sol conforme pasa el tiempo. ¿Es posible medir ese alejamiento en la Tierra o en el resto de planetas? La respuesta es que es prácticamente imposible.

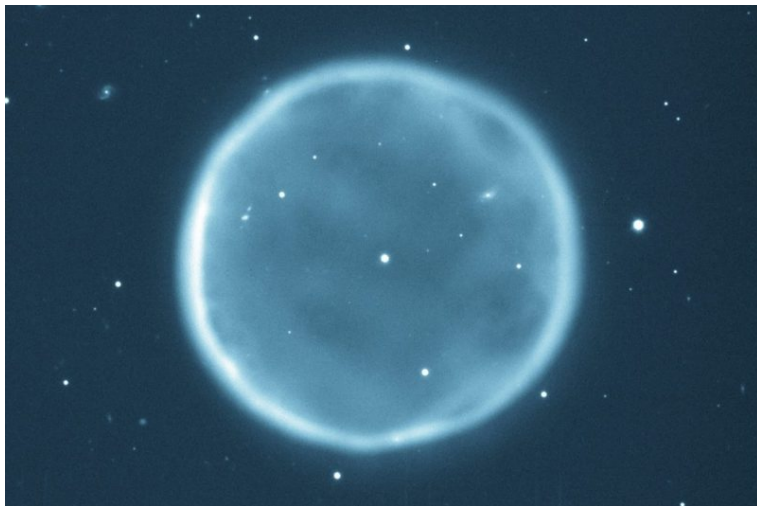


Figura 4: ¿Está el Sol condenado a morir como enana blanca?

Dejando aparte el hecho de que la Tierra está sometida al movimiento de rotación alrededor del Sol en una elíptica, y que por tanto la distancia al Sol no es constante, y dejando aparte a su vez el hecho de que la Luna también causa movimientos de bamboleo en la Tierra, que son muy pequeños pero existen, el cambio de distancia en la Tierra por causa de la pérdida de masa del Sol supone un alejamiento anual de la Tierra ínfimo, indetectable. Se calcula que a lo largo de la vida media en la secuencia principal de 10.000 millones de años, el Sol perderá un 0,1% de su masa, lo que significa que el Sol se desplazará unos 150.000 km (muy poco comparado con los 150.000.000 km que aproximadamente nos separan del Sol). Es decir que por término medio cada año la Tierra puede que se esté separando del Sol no más de 1,5 cm. Necesitaríamos poder disponer de mediciones históricas de la distancia al Sol hechas con una precisión que escapa incluso a nuestros dispositivos de medida actuales y durante períodos de mínimo 100 años. Es algo que no puede verificarse por este método.

Otro medio de verificar las hipótesis de *El Libro de Urantia* podría ser tratar de localizar esas líneas de energía que se supone nutren al Sol. El libro nos dice que conectan «agujeros negros» con el Sol. Podrían buscarse agujeros negros próximos, trazar las líneas de conexión, y enviar sondas a

esas zonas del sistema solar por donde entre la línea que una el agujero con el Sol. Ahí deberíamos detectar indicios de esa energía misteriosa que evita la pérdida de masa del Sol. Pero es muy aventurado pensar que una agencia espacial vaya a mandar costosas sondas al espacio sólo para verificar una conjetura de unas «dudosas revelaciones».

Conclusiones

Como hemos visto la ciencia y *El Libro de Urantia* concuerdan relativamente bien con los datos numéricos relativos al Sol, aunque con algunas notables excepciones. La temperatura en el interior del Sol está relativamente de acuerdo con la ciencia actual (15,5 millones de grados Celsius frente a los 19,4 millones Celsius del libro) e incluso mucho mejor que las estimaciones que hacía la ciencia en el momento de escribirse el libro. La temperatura superficial llama más atención, porque se da una cifra de 3.315 Celsius que está próxima a una mínima de 3.827 Celsius que sólo se ha descubierto recientemente, y de la que no se sabía nada hacia 1935. Las emisiones de materia del Sol, sin embargo, difieren notablemente de los datos científicos, algo que de todos modos resulta lógico al hilo de todo lo dicho anteriormente sobre los mecanismos de «recuperación de masa solar» que menciona el libro. En las revelaciones se habla de 100.000 millones de toneladas de materia emitida al año. La ciencia dice que son 473 veces más. En cuanto al dato de la masa solar es muy similar en el libro y la ciencia, 1.800 cuatrillones de toneladas en el primero y 2.200 cuatrillones de toneladas en la segunda, y lo mismo ocurre para la densidad solar. Por último, el dato de la edad del Sol está muy en consonancia con la ciencia moderna (6.000 millones de años frente a 4.570 millones de años), algo que contrasta con los datos disparados de billones de años que se daban allá por 1935, y de los cuales los autores del libro no hicieron caso.

En cuanto a las hipótesis sobre las reacciones nucleares el libro vuelve a dar en el clavo apostando los autores por una teoría, la del ciclo del carbono, que aunque ya se conocía en la época de su escritura, no se confirmó como veraz hasta bastante tiempo después.

El único punto en que hay una fuerte discrepancia entre *El Libro de Urantia* y la ciencia actual es lógicamente en las hipótesis sobre el destino del Sol. La concepción del universo que tiene el libro, que rompe por completo con la visión que ofrece la teoría del Big Bang, trae como consecuencia lógica que las cifras y postulados del libro no concuerden con la ciencia. A pesar de eso, son consecuentes con sus afirmaciones. Si existe una «creación continua de materia», como postula el libro, es esperable encontrar unas tasas muy bajas de emisiones de materia en el Sol, cosa que

ya hemos indicado que así cuantiza el libro, y también encontrar una duplicidad mucho mayor del Sol (la ciencia estima que es de 5.000 millones de años y el libro estima cinco veces más esa cifra). Por tanto, podemos concluir que a medida que se enfrenta más y más *El Libro de Urantia* a la ciencia actual, como ocurre también en otras áreas de conocimiento, cada vez más nos asombra la capacidad de predicción y anticipación que muestra el libro, así como su acercamiento a lo que la ciencia va descubriendo.

Resumen

Predicciones de <i>El Libro de Urantia</i>	Ciencia 1935	Ciencia hoy
Datos sobre el Sol		
Temperatura del centro (19,4 MK <i>megakelvin</i>)	31,5 MK	15,5 MK
Temperatura en la superficie (3.315°C)	5.727°C	3.827°C
Masa eyectada (0,003 Mt/s <i>megatoneladas/s</i>)	?	1,5 Mt/s
Masa (1.800 Yt <i>yottatoneladas</i>)	2.000 Yt	2.200 Yt
Densidad ($\approx 1,5$ veces la del agua)	1,4	1,408
Edad (6 Gyr <i>gigaaños</i>)	8 Tyr	4,57 Gyr
Tiempo de vida restante (>25 Gyr)	1 Tyr	5 Gyr

Para profundizar más

Sir James Jeans, *The Universe Around Us*, Cambridge University Press, Segunda edición, 1930.

Manuel Masip Mellado, *Los rayos cósmicos*, RBA Coleccionables, *National Geographic*, 2016.

David Galadí-Enríquez, *La evolución estelar*, RBA Coleccionables, *National Geographic*, 2016.

Carl Sagan, *Cosmos*, Random House, 1980.

Galaxia, *National Geographic*, con prólogo de Chris Hadfield, RBA Libros, 2018.