

EL SOL: NUESTRA ESTRELLA ESPECIAL

El sol, una gran esfera de plasma caliente y brillante que domina el cielo durante el día, es por mucho, el objeto más grande en masa de nuestro sistema solar. Esta estrella que da calor y luz a la tierra, no es una estrella ordinaria. (photo: NASA). El origen del sol De acuerdo a la palabra de Dios, la Biblia, el sol no siempre iluminó la tierra. Éste no fue hecho sino hasta el Día Cuatro de la Semana de la Creación, mientras que la tierra fue creada en el Día Uno. Este hecho refuta ideas tales como: 'Dios usó la evolución' y 'Dios usó cerca de miles de millones de años, para crear', ya que éstas postulan que el sol fue creado antes que la tierra.¹ Durante los primeros tres días de existencia de la tierra, ésta fue iluminada por la luz creada en el Día 1 (Génesis 1:3), mientras que el ciclo noche y día fue causado por la rotación de la tierra y su relación a la dirección de la fuente de luz. Luego, en el Día 4 de acuerdo a Génesis 1:14-19: 'Y dijo Dios: Haya lumbreras en la expansión de los cielos para separar el día de la noche; y sirvan de señales para las estaciones, para días y años, y sean por lumbreras en la expansión de los cielos para alumbrar sobre la tierra. Y fue así. E hizo Dios las dos grandes lumbreras; la lumbrera mayor para que señorease en el día, y la lumbrera menor para que señorease en la noche; hizo también las estrellas. Y las puso Dios en la expansión de los cielos, para alumbrar sobre la tierra, y para señorear en el día y en la noche, y para separar la luz y las tinieblas. Y vio Dios que era bueno. Y fue la tarde y la mañana el día cuarto.' Problemas con las teorías evolucionistas del Sol Los evolucionistas creen que el sistema solar se formó a partir de una nube de polvo y gas hace 4.5 mil millones de años. Esta hipótesis nebular presenta muchos problemas. Una autoridad en la materia resume su opinión de la siguiente manera: 'Las nubes son demasiado calientes, demasiado magnéticas, y rotan demasiado rápido.'¹ Un mayor problema puede ser ilustrado por patinadores expertos girando en el hielo. En la medida que los patinadores recogen sus brazos más cerca de su cuerpo, pueden aumentar la velocidad con la cual ellos giran. Este efecto se debe a lo que los físicos llaman Ley de conservación del momento angular (Momento angular = masa x velocidad x distancia desde en centro de masa), y siempre permanece constante en un sistema aislado. Cuando los patinadores recogen sus brazos, las distancia desde en centro disminuye, por lo que ellos giran más rápido y así el momento angular permanecerá constante. En la formación de nuestro sol a partir de una nebulosa en el espacio ocurriría el mismo efecto, de que los gases, como se alega, se contrajeran hacia el centro del sol, causando que girara muy rápidamente. De hecho, nuestro sol gira muy lentamente, mientras que los planetas lo hacen muy rápidamente alrededor del sol. Es interesante que, a pesar de que el sol tiene el 99% de la masa del sistema solar, este tiene solamente el 2% de momento angular. Este comportamiento está en total oposición al comportamiento predicho para la hipótesis nebular. Los evolucionistas han tratado de resolver este problema, pero un muy reconocido científico estudioso del sistema solar, el Dr. Stuart Ross, ha dicho en unos de sus libros recientes que: 'El verdadero origen del momento angular del sistema solar, aún permanece oscuro.'² Otro problema referente a la hipótesis nebular es la formación de planetas gaseosos. De acuerdo a esta teoría, mientras el gas se retraía hacia los planetas, el joven sol pudo haber pasado a través de lo que es llamada la fase T-Tauri. En esta fase, el sol pudo haber generado un intenso viento solar, mucho más intenso que los actuales. Este viento solar pudo haber dirigido el exceso de gas y polvo fuera del sistema solar en formación y por tanto no quedar suficiente de gases livianos para formar a Júpiter y otros planetas gaseosos gigantes. Esto pudiera haber dejado esos cuatro planetas gaseosos

más pequeños de lo que ellos son hoy.³ Referencias Reeves, H., The origin of the solar system (El origen del sistema solar), en The origin of the solar system (en El origen del sistema solar), Dermott, S.F., Ed., John Wiley & Sons, New Cork, p.9, 1978. Taylor, S.R., Solar system evolution: A new perspective (La evolución del sistema solar: Una nueva perspectiva), Cambridge University Press, p.53, 1992. Ver Spencer, W., Revelations in the solar system (Revelaciones en el sistema solar), revista Creation 19(3):26-29, 1997. Génesis no es la única ocasión que la Biblia describe tener luz sin el Sol, también la Nueva Jerusalén 'no tiene necesidad de sol ni de luna que brillen en ella; porque la gloria de Dios la ilumina, y el Cordero es su lumbrera' (Apocalipsis 21:23). Mientras tanto, podemos apreciar la maravillosa estrella que Dios nos ha provisto. ¿Qué hace que el sol sea especial? Los anti teístas desean desacreditar al Sol como una estrella ordinaria colocada en un lugar por casualidad, en un brazo galáctico con forma de espiral. Es verdad que muchas estrellas son mucho más grandes y brillantes que el sol. Sin embargo, sostener que las estrellas más grandes son las más importantes es tan falto de lógica como decir que un hombre de 3 metros de altura es más importante que una mujer de 1 metro de alto. En recientes investigaciones, se ha calificado al Sol como 'excepcional'.² Nuestro sol esta en el 10% (por su masa) de las estrellas más grandes en su vecindario.² Éste sería, de hecho, el tamaño ideal para que la vida en la Tierra pueda subsistir. No sería bueno tener una estrella súper gigante como la Betelgeuse, porque ésta es tan inmensa, ique envolvería a todos los planetas cercanos! Y mucho menos querríamos tener una estrella como la súper gigante azul-blanca Rigel, la cual es 25,000 veces más brillante que el sol, y que emite mucho más radiación de alta frecuencia. Por el contrario, con una estrella mucho más pequeña que nuestro sol, la vida no podría subsistir, a menos que los planetas estuvieran más cerca a la estrella de lo que están. El sol está ubicado idealmente. Es una estrella solitaria, en contraste a muchas estrellas que existen en sistemas multi-estelares. Un planeta en un sistema de éste tipo sufriría variaciones extremas de temperatura. La posición del sol en nuestro sistema espiral, La Galaxia de la Vía Láctea, es también ideal. Gira en una órbita regularmente circular, lo que significa que no se aproximará a la zona intergaláctica, en donde la explosión de supernovas, estrellas extremadamente energéticas, son más comunes.² Mas aún, el sol está ubicado a una distancia ideal del centro de la galaxia, denominado radio de co-rotación. Solo allí, la velocidad orbital de una estrella se igualaría a la del brazo espiral, de otro modo, el sol cruzaría los brazos del espiral frecuentemente y estaría expuesto a las estrellas supernovas. Nuestro sol es un objeto muy poderoso, que a menudo lanza llamas, y después de varios años (normalmente durante la época del máximo de manchas solares), lanza expulsiones más violentas llamadas evacuaciones coronales de masa (ver foto a la izquierda). Ellas causan enormes corrientes eléctricas en la atmósfera superior de la tierra las que afectan lo eléctrico y los satélites. En 1989, una red eléctrica al norte de Québec, fue puesta fuera de servicio por un impacto energético de este tipo. No obstante, el sol ha demostrado ser una estrella 'excepcionalmente estable'.³ Tres astrónomos han estudiado recientemente estrellas simples del mismo tamaño, brillo y composición del sol. Casi todas ellas hacen erupción una vez por siglo con súper llamas de 100 a 100 millones de veces más fuertes que la que ocasionó el apagón de Québec. Si el Sol llegase a hacer una erupción con tal súper llama, destruiría la capa de ozono de la tierra, con resultados catastróficos para la vida.⁴ ¿Qué hace que el sol brille? En 1939, Hans Bethe propuso que el sol y otras estrellas estaban energizadas mediante un proceso de fusión nuclear (con esta teoría ganó en 1967 el premio Nóbel de Física).⁵ En estado de fusión, núcleos de hidrógeno moviéndose a altas velocidades se unen para formar helio, proceso que requiere

temperaturas de millones de grados. Alguna masa se pierde y es convertida en una cantidad inmensa de energía, como lo establece la famosa fórmula de Einstein: $E = mc^2$.⁶ Entonces se deduce que el Sol, sería una inmensa bomba de hidrógeno.⁷ Si la fusión fuese totalmente responsable por el gigantesco poder energético del Sol calculado en 3.86×10^{26} vatios, esto correspondería entonces a que cuatro millones de toneladas de materia fuera convertida cada segundo en energía, la cual es una cantidad inmensa, pero insignificante cuando se le compara con la enorme masa total del Sol. Esta fusión que es responsable de al menos una parte del flujo de energía, es soportada por el inmenso flujo de neutrinos, partículas fantásticas que son capaces de pasar a través de materia de años luz de grosor sin ser tocadas.⁸

Manchas Solares, Galileo, y el Heliocentrismo

Las manchas solares lucen como lunares oscuros en el Sol. Ellos pueden ser vistos moviéndose, y al analizarlos se muestra que diferentes partes del Sol rotan a diferentes velocidades, a diferencia de un cuerpo sólido. Las manchas solares vienen y se van en ciclos de aproximadamente 11.2 años. Galileo Galilei (1564-1642) llevó a cabo estudios sistemáticos acerca de las manchas solares en 1611 y pudo darse cuenta que ello desbarataba la visión Aristotélica/Ptolomeica de que los cuerpos celestiales eran 'esferas perfectas'.¹ Hoy sabemos que las manchas solares son vértices de gas en la superficie solar y su apariencia es oscura porque ellas son muchos miles de grados más frías. El análisis de su espectro de luz muestra que el campo magnético del sol es especialmente fuerte en las manchas solares.²

Galileo respaldó la teoría de Nicolás Copérnico (1473-1543) de que la tierra y otros planetas se movían alrededor del sol. La propaganda anticristiana es la que generó mayormente el conflicto entre Galileo y la Iglesia, o la religión vs la ciencia. Galileo pensó que las matemáticas más simples del sistema de Copérnico, comparada con el pesado sistema ptolemaico, reflejaría mejor la simplicidad matemática de Dios (Dios no se compone de partes, sino que es Triuno). La Nueva Enciclopedia Británica identifica a los oponentes de Galileo como el 'establecimiento' científico de esa época: 'Los profesores aristotélicos, viendo amenazados sus intereses creados, se unieron contra Galileo. Se esforzaron en captar las sospechas sobre él a los ojos de las autoridades eclesiásticas, debido a las contradicciones entre la teoría de Copérnico y las Escrituras'.³

Ambos lados deberían haber llegado a la conclusión de que todos los movimientos deben ser descritos en relación a algo más, un marco de referencia, y desde un punto de vista descriptivo, todos los marcos de referencia son igualmente válidos. Los escritores bíblicos usaron la tierra como un marco de referencia conveniente, como lo hacen los astrónomos modernos cuando hablan de 'el ocaso del sol'; los signos de límite de velocidad, también dependen de la tierra como un marco de referencia. Así, el usar el sol (o él centro de masa del sistema solar) es lo más conveniente para discutir los movimientos planetarios. Referencias 'Galileo', The New Encyclopaedia Britanica 19:638-640, 15th Ed. 1992. Los campos magnéticos frecuentemente separan líneas espectrales, el Efecto Zeeman, y son detectables en las manchas solares. Ref. 1, p. 638. Grigg, R., The Galileo Twist (El prejuicio Galileo), revista Creation 19(4):30-32, 1997. Sarfati, J., Refuting Evolution (Refutando la Evolución), capítulo 7, Master Books, Green Forest, AR, EE.UU., 1999. Sin embargo, si la fusión nuclear fuese la única fuente de poder, entonces deberíamos esperar observar tres veces más neutrinos de los que vemos.⁹ Esta incongruencia ha sido explicada de manera tentativa por la idea de que los neutrinos podrían alternar entre 3 tipos. Esto requeriría que ellos tuviesen masa, aunque previamente se ha señalado que los neutrinos carecen de ella. Por otro lado, dos tercios de la energía solar puede ser provista a partir de colapsos gravitacionales, mediante la conversión de energía potencial gravitacional a calor

y luz cuando los gases del Sol colapsan hacia adentro. Esta teoría fue propuesta por el gran físico Hermann Von Helmholtz (1821-1894). Ésta fue la teoría principal hasta la aparición del Darwinismo, teoría que no podía aceptar que se pudiese una edad límite al sol de 22 millones de años porque sería muy poco tiempo para la evolución. Hay observaciones que sugieren que el sol se está encogiendo a un promedio de al menos 0.02 segundos de arco por siglo, dando algún apoyo a esta hipótesis.¹⁰ Esto sería suficiente para aceptar el colapso gravitacional como una efectiva fuente de energía. Pero este encogimiento es controversial aún entre creacionistas. En cualquier caso, debido a que la fusión nuclear es al menos una fuente parcial de energía, el índice para calcular límite de edad según Helmholtz no se puede aplicar estrictamente. Al respecto, el astrónomo solar John Hedí comentó: 'Sospecho. que el sol tiene 4.5 mil millones de años. Sin embargo, dados algunos resultados nuevos e inesperados que muestran lo contrario, y a veces por cálculos frenéticos y la teoría de reajuste, sospecho que podríamos vivir con los valores del Obispo Usher para la edad de la tierra y el sol (cerca de 6.000 años). No creo que haya suficiente evidencia observada que vaya en contra de esta idea'.¹¹

Referencias y notas Muchos cristianos comprometidos con la idea de miles de millones de años afirman de que el sol y otros cuerpos celestes no fueron realmente 'hechos' en el Cuarto Día (millones de años atrás). Según dicen, ellos 'aparecieron' a un observador hipotético en la Tierra cuando una densa capa de nubes se disipó después de millones de años. Pero esta (errónea) 'interpretación' no es aceptada por las palabras hebreas usadas. La palabra 'asah' significa 'hacer', a través de todo Génesis 1, y algunas veces se usa de manera intercambiable con 'crear' ('bara'), por ejemplo en Génesis 1:26-27. Es exclusivamente desesperación, el aplicar un significado diferente a la misma palabra, con la misma construcción gramatical, y en el mismo pasaje, solamente para hacerlo encajar con las ideas ateas evolucionistas tales como el big bang (la gran explosión). Si Dios hubiese querido significar 'apareció', entonces hubiese usado la palabra hebrea para aparecer (ra'ha), como cuando la tierra seca 'apareció' cuando las aguas se juntaron en un lugar el Día Tres (Gen. 1:9). Esto está respaldado por estudiosos del hebreo, quienes han traducido la Biblia al inglés. Cerca de 20 traducciones importantes fueron revisadas, y todas enseñan claramente que el sol, la luna y las estrellas fueron hechas durante el Día Cuarto. Chown, M., What a star! (¡Que estrella!), revista New Scientist 162(2192):17, 1999. Seife, C, Thank our lucky star, (Agradecemos nuestra estrella afortunada), revista New Scientist 161(2168):15, 1999. Los investigadores posteriormente supusieron otras teorías acerca de las súper llamas diciendo que son disparadas por el inmenso campo magnético de cercanos planetas gigantes gaseosos (Schaefer, B., reportado en la revista Discover 20(4):19,1999). Pero estos no han sido vistos, y el modelo evolucionista estándar de acrecentamiento prohíbe la formación de gigantes gaseosos cerca de la estrella. Ellos pueden crecer lo suficientemente grande para atraer gases, solamente si están lo suficientemente fríos para incorporar hielo en su creciente cuerpo. Bethe, Hans Albrecht, The New Encyclopoedia Britanica 2:173, 15th Ed. 1992. Cuatro átomos de hidrógeno (masa= 1.008) se convierte en helio (masa= 4.0039) perdiendo 0.0281 unidades atómicas de masa (1 AMU= 1.66 X 10⁻²⁷ kg), desprendiendo 4.2 X 10⁻¹² julios de energía. Las bombas de hidrógeno hechas por el hombre usan los isótopos pesados deuterio y tritio, más algo de litio. El sol usa hidrógeno ordinario, el que es más difícil de fusionar. Pero Bethe calculó que núcleos de carbono 12 presentes en el sol pueden catalizar esta reacción. La reacción de fusión neta es 4 1H -> 4He + 2e+ + 2νe, donde e+ es un positrón o anti electrón, y νe es un electrón-neutrino. Ahora bien, si el sol fuera energizado por fisión nuclear (en lugar de fusión), o por decaimiento radioactivo de

elementos pesados, se producirían antineutrinos. Snelling, A.A., Solar neutrinos?the critical shortfall still elusive (Neutrinos solares, un déficit crítico todavía elusivo), revista CEN Technical Journal 11(3):253-254, 1997. Ver el estudio de cuatro partes del Dr. Snelling, revista Creation 11(1-4), 1989. El encogimiento uniforme a esta velocidad significa que, hace 100 millones de años el sol hubiera sido tan grande que no hubiera habido vida en la tierra. Eddy, J.A., citado por Kazmann, R.G., It's about time: 4.5 billion years (Ya era tiempo: 4.5 miles de millones de años), revista Geotimes 23:18-20, 1978. Jonathan Sarfati, B.Sc. (Hons), Ph.D., F.M. El Dr. Sarfati tiene el doctorado en Fisicoquímica de la Universidad de Victoria en Wellington, NZ. Es el autor del conocido y más vendido libro, Refutando la Evolución. Pasado campeón de ajedrez de Nueva Zelanda, trabaja tiempo completo para Respuestas en Génesis en Brisbane, Australia. Eclipse El 11 de agosto de 1999, un gran número de personas desde Inglaterra hasta la India tuvieron la oportunidad de observar la maravillosa vista de un eclipse total de sol. Este fenómeno es posible porque la luna es casi exactamente del mismo tamaño angular (medio grado) en el cielo como el sol, esto es, 400 veces más pequeña y 400 veces más cerca que el sol. Esto parece diseñado. La luna se está alejando gradualmente de la tierra a 4 cm. por año. Si esto ha estado ocurriendo por miles de millones de años, y la humanidad ha estado en la tierra por una pequeña fracción de ese tiempo, el tiempo de vida para que el género humano pudiera observar ese fenómeno sería remoto. (Verdaderamente, este retroceso pone un límite superior en la edad del sistema Tierra/Luna mucho menor que el señalado de 4.5 mil millones de años¹). Durante un eclipse total, la atmósfera externa del sol, la corona, es visible. Esta contiene una capa extremadamente delgada de gas ionizado, la cual es extremadamente caliente, 2 millones de °C (3.6 millones °F); esto es 350 veces más caliente que la superficie solar. Esto ha sido un misterio, porque normalmente el calor fluye desde objetos calientes hacia objetos fríos. Una prometedora teoría (la que se necesita seguir investigando) involucra el fuerte campo magnético del Sol, la reconexión de las líneas de flujo magnético podría liberar grandes cantidades de energía dentro de la corona.^{2,3} Esto podría tener aplicaciones en investigaciones acerca del poder de fusión.²

Referencias Sarfati, J., The Moon: The light that rules the night, (La Luna: La luz que reina en la noche), revista Creation 20(4):36-39, 1998. Weiss, P., The Sun also writhes (El sol también se retuerce), revista Science News 153(13):200-202, 1999. Irion, R. The great eclipse: Crown of fire (El gran eclipse: corona de fuego), revista New Scientist 162(2188):30-33, 1999, discute acerca de la posibilidad de que la rápida oscilación de las ondas magnéticas sean una posible fuente de energía.