



# PLANETARIA

## LOS OLVIDADOS PARIENTES DEL SOL

Jesús Salvador Giner

jsginer@gmail.com

*Se sospecha, desde hace ya algunos años, que en sus inicios como estrella el Sol estuvo acompañado por un grupo nutrido de astros hermanos. Quizá nacieron todos juntos en un racimo estelar que con el tiempo se ha dispersado y cuyos miembros, ahora lejanos los unos de los otros, permanecen en el anonimato*

Se sospecha, desde hace ya algunos años, que en sus inicios como estrella el Sol estuvo acompañado por un grupo nutrido de astros hermanos. Quizá nacieron todos juntos en un racimo estelar que con el tiempo se ha dispersado y cuyos miembros, ahora lejanos los unos de los otros, permanecen en el anonimato. Sin embargo, parece que hay alguna posibilidad de rastrear su pista y puede incluso que estas estrellas, desconocidas y aún hipotéticas, nos den alguna clave acerca del origen de la vida en la Tierra.

La gran mayoría de estrellas que vemos en el cielo nocturno, y que medran todas ellas en las inmediaciones galácticas más o menos cercanas, son astros bien acompañados: suelen poseer, en sus proximidades, otros colegas estelares con los que orbitan en torno a un centro gravitatorio común. Esto es lo usual en la Vía Láctea. Sin embargo, no ha sucedido así en el caso de nuestro Sol, que ha permanecido solitario desde su infancia, hace ya algo más de 5.000 millones de años.

Ahora bien, que a lo largo de su historia el Sol careciera de dicha compañía no significa que en el crisol donde se formó no estuviese arropado por el calor de otros iguales a él. Las estrellas, según sabemos, se condensan a partir del gas y el polvo presente en densas nebulosas, y nacen generalmente agrupadas en cúmulos que, lentamente, acaban por recoger (o dispersar) el material sobrante. Algunos ejemplos de cúmulos jóvenes aún poseen restos de la nebulosa original que les dio su sustancia material (figura 1).



FIGURA 1: EL CÚMULO ABIERTO DE LAS PLÉYADES (M 45), EN LA CONSTELACIÓN DE TAURO. SE TRATA DE UN GRUPO MUY JOVEN DE ESTRELLAS, COMO LO DEMUESTRA LOS JIRONES DESHILACHADOS DE GAS QUE LAS RODEAN, PROCEDENTES DE LA NEBULOSA A PARTIR DE LA QUE SE HAN CONDENSADO. EL SOL Y SUS HERMANAS ESTELARES SE FORMARON EN UN ENTORNO SIMILAR HACE POCO MÁS DE 5.000 MILLONES DE AÑOS. (ROYAL OBSERVATORY EDINBURGH, 1985; DAVID MALIN)

Al desaparecer la nebulosa, el pesebre que unía y mantenía compactado al grupo, sus componentes inician sus



FIGURA 2: FOTOGRAFÍA DE UNA ESTRELLA TIPO WOLF-RAYET (EL PUNTO BLANCO RESEÑADO) RODEADA POR UNA CONCHA DE MATERIAL GASEOSO QUE SE CONOCE COMO NGC 2359. EL BRILLO DE LA NEBULOSA ES PRODUCTO DE LA LUZ ULTRAVIOLETA EMITIDA POR LA ESTRELLA, QUE LA ILUMINA. UN ASTRO COMO ÉSTE BIEN PUDO ESTALLAR COMO SUPERNOVA EN LAS CERCANÍAS DEL SOL CUANDO ÉSTE AÚN ESTABA EN FORMACIÓN, ENRIQUECIENDO EL SISTEMA SOLAR. (P. BERLIND & P. CHALLIS, HARVARD-SMITHSONIAN CENTER FOR ASTROPHYSICS).

respectivos viajes a través de la galaxia, perdiéndose el contacto entre ellos y relegando al olvido su pretérita historia en común. No obstante, por suerte no todas las estrellas presentes en un mismo cúmulo son iguales: las hay, por ejemplo, más o menos masivas, y en algunos casos lo son tanto que su interior no puede mantenerse estable por mucho tiempo; tras consumir rápidamente sus despensas de hidrógeno, el astro se colapsa sobre sí mismo y explota como una supernova.

Si una supernova estalla en un cúmulo de estrellas jóvenes mientras éstas aún están formándose puede influir profundamente en su composición, dado que la onda de choque producida en la explosión enriquece las nebulosas protosolares con elementos químicos pesados que la supernova antaño poseía en su interior.

Una buena manera de conocer si ello sucedió realmente en los primeros tiempos de la vida del Sol es analizar los meteoritos, que son desechos fósiles residuales que no entraron en la composición final del Sol y los planetas. Esto se debe a que la fuerza de la explosión de tipo supernova crea las condiciones para la producción de isótopos radiactivos, los cuales son

expulsados a gran distancia de la estrella moribunda y llegan a mezclarse con las nebulosas próximas, adhiriéndose finalmente a las rocas que formarán los planetas; dado que los meteoritos son fragmentos de dichas rocas, es plausible que contengan aún en su seno los isótopos originados en la supernova.

Esto fue lo que debió pensar Martín Pizarro, de la Universidad de Texas (EE.UU.). Él y sus colegas hicieron mediciones precisas de la composición de meteoritos antiguos y hallaron que contenía trazas de dos isótopos de hierro y aluminio, respectivamente denominados  $^{60}\text{Fe}$  y  $^{26}\text{Al}$ . Lo que sospechó el grupo de Bizarro fue que el sistema solar aún en formación recibió una especie de andanada cósmica de  $^{26}\text{Al}$ , tal vez antes incluso de que el Sol empezara a brillar, procedente de los violentos vientos estelares que brotaban de astros muy masivos en las cercanías del Sol. Poco tiempo después, estos astros gigantes (con una masa quizá veinte o treinta veces la solar), acabarían sus vidas estallando como supernovas; en la frenética explosión, el  $^{60}\text{Fe}$  (que sólo puede generarse en un entorno similar) abandonaría el cuerpo agonizante del viejo astro y penetraría en la no muy distante protonebulosa solar, enriqueciéndola y puede que, incluso, comprimiéndola gracias a la intensa onda de choque (que puede haber sido, por tanto, la responsable de la definitiva ignición del Sol recién nacido).

Candidatas a estrellas jóvenes y masivas destinadas a convertirse en supernova son, por ejemplo, los astros Wolf-Rayet, estrellas muy luminosas y calientes que pierden grandes cantidades de materia gaseosa y forman densas nebulosas (figura 2). Estas enormes luminarias, que fabrican con facilidad elementos pesados en su núcleo, los desplazan posteriormente hacia la superficie, donde son conducidos por los impetuosos vientos estelares.

Una investigación similar a la realizada por el grupo de Bizarro fue la que llevó a cabo Leslie Looney y otros colaboradores de la Universidad de Illinois (EE. UU.). Empleando el mismo método anterior llegaron a la conclusión, bastante sorprendente, de que tuvo lugar la explosión de una supernova a una distancia tan corta como es el intervalo entre los 0,32 y los 5,22 años luz de nosotros. Recordemos que del astro más cercano,

el sistema triple de Alfa Centauri, apenas nos separan 4,3 años luz, lo que significa que la supernova estuvo realmente muy próxima al Sol. De haber acontecido en tiempos más modernos, no cabe duda alguna de que hubiese borrado cualquier signo de vida terrestre.

Estos resultados, de ser ciertos, tienen implicaciones importantes. Supone, por ejemplo, que los sistemas solares pueden sobrevivir en condiciones tan duras y terribles como la explosión de una supernova cercana; paralelamente, implica también que el número de sistemas planetarios que puede haber en la galaxia es mayor del supuesto hasta ahora. La situación tan extraordinariamente cercana de la supernova revela, además, que el Sol tuvo que nacer en un entorno lleno de estrellas y material gaseoso: que se forme un astro de masa tan colosal se debe únicamente a que hay una gran cantidad de materia prima disponible, lo que presupone a su vez la presencia en gran número de otros astros mucho menos masivos (como el propio Sol). El propio Looney lo resume de esta forma: “si nuestro planeta favorito, la Tierra, nació en el desagradable ambiente de un cúmulo, con fuertes efectos gravitacionales y de radiación, entonces la mayoría de las estrellas pueden tener planetas, y no sólo planetas, sino planetas en los que se pueda producir vida similar a la terrestre”. Y añade: “los astrónomos deberán poner más atención en cómo se forman los planetas en los cúmulos, porque puede que la formación de planetas sea más común de lo que esperábamos”.

Así, de aceptar estos resultados podemos concluir que nuestra estrella, en efecto, inició su vida en compañía de muchas otras hermanas, en el crisol de una nebulosa que dio lugar a un cúmulo abierto hoy desaparecido. Pero, ¿hay posibilidades de encontrar siquiera un puñado de esas estrellas antaño ligadas afectuosamente al Sol? ¿Podemos localizarlas de algún modo gracias a algunas de sus características o sus caminos les han llevado tan lejos que ahora son irreconocibles como astros íntimos del Sol?

Puede parecer tarea casi imposible, pero Simon Portegies Zwart, de la Universidad de Amsterdam en Holanda, ha sugerido una forma de lograrlo. Estimando estadísticamente las dimensiones y la masa del cúmulo

estelar original, ha calculado que medía entre cinco y veinte años luz de diámetro, y que su masa podía estar comprendida entre las 500 y 3.000 masas solares. Partiendo de esta suposición, dedujo cuáles podían ser las velocidades de escape razonables para las estrellas del cúmulo, y ha llegado a la conclusión de que una pequeña parte de ellas puede situarse aún bastante cerca del Sol, en una región situada en dirección a las constelaciones Cisne y Vela, a unos 300 años luz. El procedimiento para hallar dichas estrellas puede ser, por tanto, examinar atentamente los datos de los catálogos estelares en busca de astros que posean las mismas propiedades orbitales en las parcelas galácticas cercanas, así como aquellas con una composición química similar a la del Sol.

También otro científico, Gayandhi De Silva, empleando el Very Large Telescope (VLT) del Observatorio Austral Europeo (ESO), afirma la viabilidad del mismo método tras examinar tres cúmulos abiertos: “el resultado principal [de su investigación] fue que las estrellas miembros de cada cúmulo compartían la misma composición química. Se espera tal homogeneidad química si todas las estrellas se forman juntas en la misma nube de gas anfitriona”. “Las abundancias elementales” prosigue De Silva, “de estas estrellas se conservan a pesar de que el cúmulo estelar se haya dispersado cinemáticamente. Con mediciones detalladas de gran precisión deberíamos poder encontrar las firmas químicas de los cúmulos dispersos, que son de otro modo inidentificables”.

En consecuencia, si tenemos la capacidad de hallar astros cuya edad y composición química sea muy similar a la del Sol en una porción de la Vía Láctea relativamente cercana, entonces podremos inferir que se trata de estrellas que en tiempos lejanos estuvieron vinculadas con nuestro rey estelar. No es imposible, por lo tanto, que en el futuro próximo lleguemos a averiguar el árbol genealógico del Sol, su familia de estrellas hoy perdida. Pero para triunfar en la empresa son necesarios espectros de calidad y alta resolución, para así compararlos adecuadamente con el solar; esto, que actualmente es inviable, puede ser una realidad dentro de poco gracias al lanzamiento del telescopio



FIGURA 7: REPRESENTACIÓN DEL SATÉLITE GAIA, DE LA ESA, CUYO LANZAMIENTO EN 2011 PUEDE ABRIR UNA NUEVA ÉPOCA EN LA BÚSQUEDA DE LAS ESTRELLAS HERMANAS DE NUESTRO SOL. (ESA)

GAIA, de la Agencia Espacial Europea (ESA), previsto para 2011. Este satélite seguirá con gran precisión el movimiento de casi mil millones de estrellas; la huella que dejen en el espacio podrá ser empleada en rastrear sus movimientos pretéritos, incluso muchos millones de años atrás en el tiempo; por tanto, podrían obtener información muy valiosa de las hipotéticas estrellas hermanas del Sol.

Hay, sin embargo, quienes creen que no será todo tan sencillo; así, Charles Lada, investigador del Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics (EE. UU.) sospecha que, en su viaje por la Vía Láctea, los astros de la familia del Sol pueden haber sufrido alteraciones orbitales radicales al transitar por densas nubes moleculares, que colman la galaxia, tanto en sus primeros tiempos de vida como en la actualidad. Tal suceso puede ser el responsable de que dichas estrellas hayan variado tanto sus movimientos que hoy se hallen mucho más distantes de lo que suponemos, lo que implica, de ser cierto, que el estudio de Portegies Zwart serían ineficaz en la búsqueda de astros hermanos próximos, aunque su rastro espectral, una especie de DNI químico, sí podría ser rastreado con éxito por GAIA.

Además de la importancia de este tipo de investigaciones, hay quienes consideran que la localización y examen de la familia estelar del Sol

posiblemente contribuirá a esclarecer (o puede que a enmarañar aún más) la cuestión del origen de la vida en nuestro planeta. Aunque se cree que la vida nació en la Tierra y se desarrolló posteriormente, la hipótesis de la panspermia (la noción de que la vida llegó al planeta procedente de otro lugar y ya formada como tal) se resiste a morir. Estudios realizados de experimentos en laboratorio sugieren que la vida microscópica presente en rocas es mucho más resistente de lo que se sospechaba, y que podría sobrevivir a un impacto que las arrancara de su hábitat natural (un planeta lejano y anónimo) y las enviara al vacío del espacio. En este contexto la investigación llevada a cabo por el astrónomo Mauri Valtonen, de la Universidad de Turku

(Finlandia), así como otra realizada por Edward Belbruno (Universidad de Princeton, EE.UU.), que indicaban la posibilidad de que planetas situados en cúmulos abiertos (como en el que se originó el Sol) puedan arrojar gran cantidad de rocas al espacio en los primeros tiempos de vida y a velocidades bajas, permiten suponer que, hipotéticamente, microbios incrustados en dichas rocas hayan llegado en las proximidades del sistema solar en su juventud.

Para que ello sea posible es imprescindible, primero, que el cúmulo de estrellas original se disperse en un tiempo relativamente dilatado (algunos centenares de millones de años); segundo, que las rocas escindidas, con la presunta vida en su interior, no sean expulsadas a velocidades demasiado altas; y tercero, que tuvieran un tamaño suficiente para proteger a los organismos de los rayos cósmicos galácticos en su viaje espacial y del calor del impacto que les obligó a abandonar su hogar primordial. Belbruno presume que el Sol embrionario, por su posición dentro del cúmulo abierto, recibió hasta un centenar de rocas que contenían vida microscópica en su seno. Posteriormente dichas rocas serían agregadas a la Tierra recién formada, y puede que asimismo a otros planetas.

El mismo Belbruno reconoce que hay varias dificultades en su conjetura: una de ellas es cómo han podido los microbios sobrevivir durante tanto tiempo en el espacio interestelar, incluso abrigadas por una dura

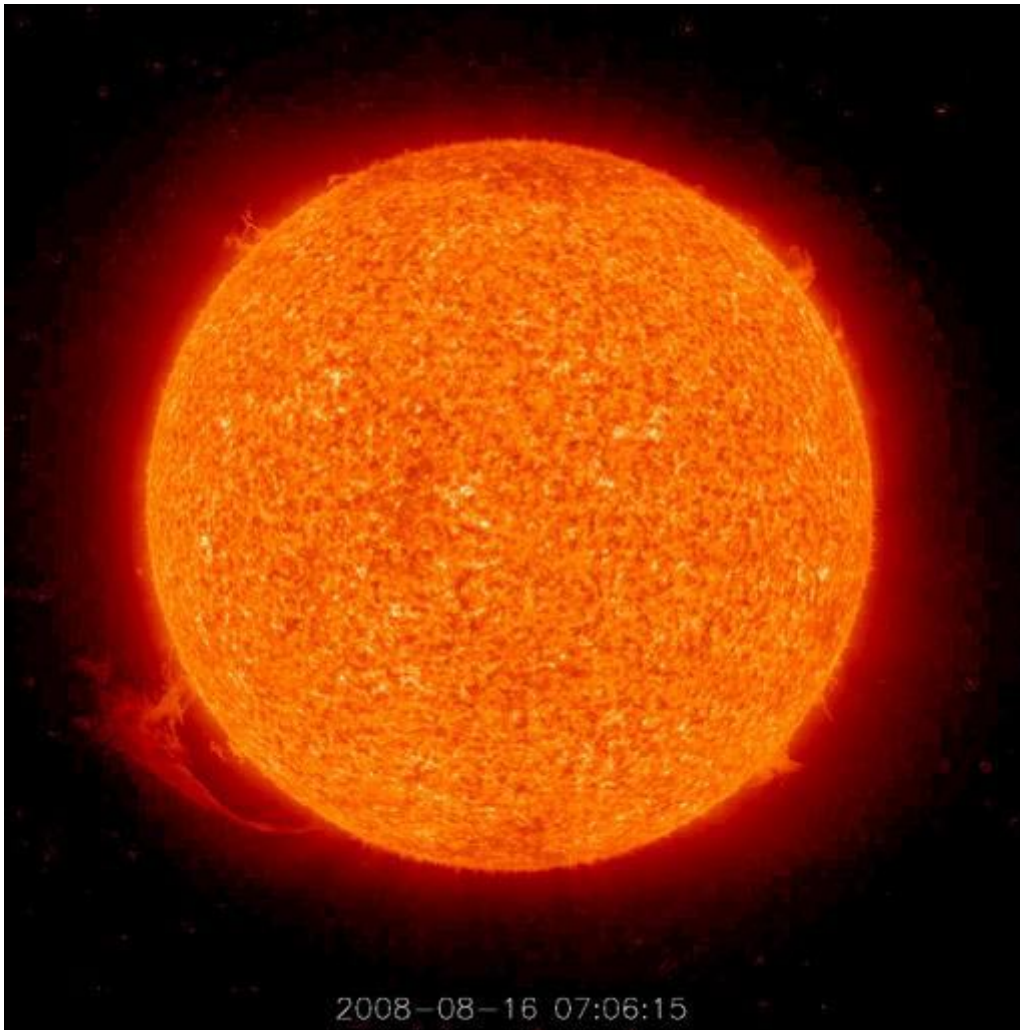


FIGURA 4: EL SOL, EN UNA FOTOGRAFÍA DE LA SONDA SOHO DEL 16 DE AGOSTO DE 2008. ¿TENDRÁ EL SOL UNA FAMILIA ESTELAR EN CUYOS MIEMBROS PUEDA ESTAR ESCRITA LA HISTORIA TEMPRANA DE LA VIDA QUE BROTO EN LA TIERRA HACE MILES DE MILLONES DE AÑOS? (SOHO CONSORTIUM, EIT, ESA, NASA)

corteza rocosa, durante decenas de millones de años. Además, la hipótesis implica que la vida debe haber nacido muy poco tiempo después de la solidificación de los planetas, y no sabemos si es posible que en las condiciones en las que las rocas se agruparon a los planetas de nuestro sistema solar, los microbios en cuestión pudieron mantenerse con vida.

Si resulta ser cierta, esta hipótesis podría suponer que el tipo de vida existente en la Tierra es mucho más usual de lo imaginado: si la base fundamental de la vida aquí y en otros mundos tiene un origen distante pero colectivo, ello significa, o puede significar, que los ladrillos que la forman están presentes en multitud de otros planetas. Es decir, que la biología terrestre puede muy bien no ser única, ni siquiera en lo que atañe a su estructura; los entresijos de la evolución habrán llevado la vida por caminos diferentes en mundos distintos,

desde luego, pero la raíz entre ambas formas de vida sería común.

De todas formas, aunque esta hipótesis carezca de fundamento, aunque la vida en la Tierra no haya sido producto de esa especie de inseminación planetaria a gran escala, por lo menos tendremos el estímulo de estudiar esos posibles mundos en torno a estrellas hermanas del Sol con el fin de hallar, tal vez, formas de vida que pudieron haber sido (pero que no son) nuestros antepasados más remotos. Oteando esos planetas desplazándose alrededor de sus soles parecidos al nuestro puede que estemos, en realidad, en condiciones de revelar

algunos de los secretos de un tipo de vida similar a la terrestre. Y quién sabe si, con ello, podremos solucionar también algunos de los secretos que aún encierra la biología terrestre.

#### **- Enlaces:**

- <http://axxon.com.ar/not/168/c-1680037.htm>
- <http://axxon.com.ar/not/189/c-1891130.htm>
- <http://arxiv.org/abs/0903.0237>
- [http://www.astroseti.org/noticia\\_2860\\_Rastreado\\_arbol\\_familia\\_nuestro\\_Sol.htm](http://www.astroseti.org/noticia_2860_Rastreado_arbol_familia_nuestro_Sol.htm)