


## ORIGO VITAE, El comienzo

\* Por Mariano Alló



*“Estrellas y Luciérnagas  
La energía de su unión  
transformada en calor y luz  
eso son ellas.*

*¡El universo encendido  
por miles de galaxias de miles de millones de estrellas!”...*

*“Seres esencialmente cósmicos:  
No podemos excluir a la tierra de la eternidad.  
Esas luces allá arriba, la Jerusalén Celestial.  
Si en matemáticas son infinitos los números,  
los pares y los impares  
¿por qué no una belleza infinita y un amor infinito?  
Es una constante en la naturaleza  
la belleza.*

*De ahí la poesía: el canto y el encanto por todo cuanto existe.  
La tierra podría haber sido igual  
de funcional, de práctica,  
sin la belleza. ¿Por qué pues?  
Todo ser es santuario”.*

*Cántico Cósmico, Ernesto Cardenal*

Alguna vez todo comenzó, o tal vez nunca lo hizo, o tal vez siempre lo hace y lo seguirá haciendo eternamente, no lo sabremos nunca con exactitud. La ciencia de nuestros días es capaz de predecir una determinada cantidad de eventos y, a partir de esas predicciones, establecer hipótesis y teorías mediante las cuales intentará explicar muchos fenómenos naturales y anticiparse así a algunos acontecimientos futuros con cierta probabilidad. Sin embargo, su universalidad es limitada. Hemos logrado resolver muchas cuestiones a través del conocimiento generado por la ciencia: saber cómo y por qué nuestro planeta gira alrededor del Sol, lograr que la luz se haga durante la oscuridad de la noche, utilizar



la energía “almacenada” en diferentes compuestos naturales para poder calentarnos durante el invierno, comprender el funcionamiento de gran parte de nuestro organismo, las enfermedades y muchas de sus curas. Sin embargo, muchas preguntas quedarán por siempre fuera del ámbito y del alcance de la ciencia que practicamos actualmente. Esto es consecuencia de una sencilla razón, NUESTRA CIENCIA ACTUAL se basa en la observación de fenómenos, en la experimentación, en la medición meticulosa y el análisis de los resultados. Todo aquello que no pueda ser medido, observado y manipulado de alguna manera no llegará nunca a ser objeto de estudio de la ciencia.

Más allá de todo esto y sin saber si la ciencia puede responderlas o no, seguramente, alguna vez te hayas realizado algunas de estas preguntas.

**¿Qué somos? ¿De dónde venimos? ¿Cuál es el propósito de nuestra vida?**  
**¿Qué es el universo? ¿De dónde salió? ¿Hasta dónde llega?**  
**¿Hay uno solo o infinitos? ¿Qué es la vida? ¿Cómo se originó?**  
**¿Hay vida en otros planetas? ¿Existe algo después de la muerte?**

Lo cierto es que este tipo de cuestionamientos ha sido abordado por cientos de filósofos, poetas, escritores y pintores en el curso de nuestra historia. La ciencia, por su lado, también ha podido lidiar con algunas de estas cuestiones. Claro está, y como dijimos antes, con algunas otras nunca podrá hacerlo.

“La mayoría de los que filosofaron por primera vez creyeron que los únicos principios de todas las cosas son de especie material. Pues aquello a partir de lo cual existen todas las cosas, y lo primero a partir de lo cual se generan y el término en que se corrompen, permaneciendo la sustancia pero cambiando en los accidentes, dicen que es el elemento y el principio de las cosas que existen; por esto creen que nada se genera ni se corrompe, pues tal naturaleza se conserva siempre... Pues ha de haber alguna naturaleza, ya sea única o múltiple, de la

cual se generan las demás cosas, conservándose ella. En cuanto al número y la especie de tal principio no todos dicen lo mismo, sino que Tales, iniciador de tal filosofía, dice que es el agua (y por ello también manifestó que la tierra está sobre agua)”. Metafísica, Aristóteles.

Podría decirse que Sócrates, su discípulo Platón y Aristóteles fueron los grandes pensadores que iniciaron hace más de 2.000 años el estudio del universo y la naturaleza a través de la filosofía. Sin embargo, esto sería muy injusto con muchos otros sabios de la antigüedad. Según el mismo Aristóteles, Tales de la Mileto (639-546 a.C., antes de Cristo) fue “el” fundador de la filosofía, el iniciador de la indagación racional sobre el *universo*, pero además fue el primero y más famoso de los siete sabios de Grecia. Como nos cuenta Aristóteles en Metafísica, Tales sostenía que el agua era el origen de todas las cosas, de esta manera y por primera vez, un hombre intentaba dar una explicación física del universo por fuera de la religión y el misticismo.

Dada su importancia, vamos a volver a mencionar muchas veces a los sabios de Grecia a lo largo de este libro. Es por esto que quisiera compartir una de las imágenes más hermosas que existen acerca de la filosofía y sus principales representantes. Fue pintada entre 1510 y 1511 por Rafael Sanzio y adorna



*La escuela de Atenas. Pintura realizada por Rafael adornando las paredes de lo que fue la biblioteca privada del Papa Julio II en el Vaticano, allá por el 1510. En el centro de la imagen aparecen Platón y Aristóteles.*

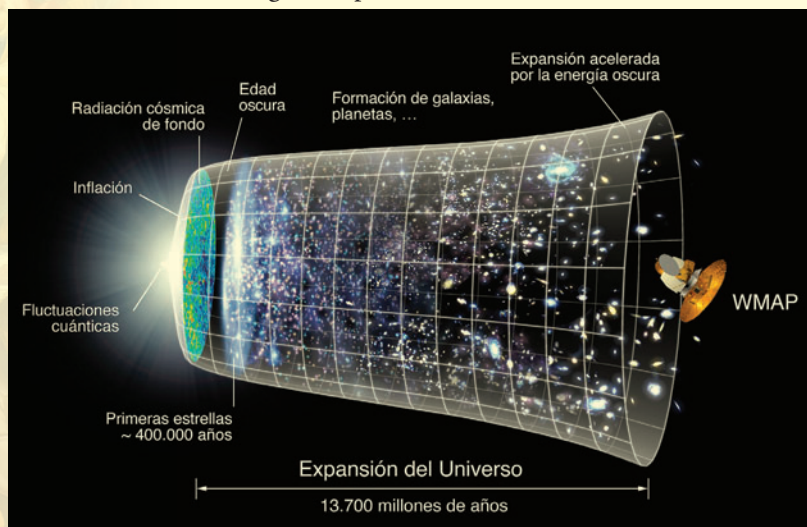
toda una pared de una habitación que, actualmente, forma parte de “las estancias de Rafael” en los museos del Vaticano, donde originariamente estaba ubicada la biblioteca privada del Papa Julio II. En la pintura aparecen retratados los más destacados filósofos, científicos y matemáticos de la época clásica. En el centro de la imagen aparecen Platón y Aristóteles “filosofando” sobre la verdad. Platón señala al cielo en referencia a su reflexión acerca de que lo único verdadero yace sobre el mundo de las ideas. Por el contrario, Aristóteles señala la Tierra mostrando que en su pensamiento la verdad existe en lo concreto y objetivo. Es en este punto donde se te asignará la primera tarea: encontrar, al menos, seis personajes famosos que hayan sido retratados por Rafael en esta pintura y contar cuáles han sido sus aportes y en qué campos. Justificar con, al menos, cuatro lugares diferentes de donde se haya obtenido información.

Podríamos dedicarnos por años a indagar cómo fueron evolucionando las ideas hasta llegar al pensamiento moderno sobre nuestro mundo físico y sus orígenes, pero necesitaríamos una enciclopedia entera para poder hacerlo. Así que seamos reduccionistas y vayamos directamente al grano.

### ¿Qué dice nuestra ciencia hoy sobre estas cuestiones?

En primer lugar, la física ha brindado un marco conceptual en el cual se explica cómo se habría originado nuestro universo conocido: el famoso BIG BANG. Una especie de gran explosión ocurrida hace 12.500 millones de años aproximadamente; si, hace

12.500.000.000 años. A partir de esa explosión se habría originado la materia, el tiempo y el espacio como un globo que se infla, el universo comenzó a expandirse a medida que pasaba el tiempo. Según esta teoría a los 4 minutos



*El Big Bang. El esquema esboza la evolución molecular desde el Big Bang hasta nuestros días. Al comienzo aparecieron los “ladrillos” de la átomos (Quarks), después los primeros átomos de hidrógeno y helio, las galaxias, supernovas, agujeros negros, la Tierra, la vida, el hombre, el pensamiento y sus obras.*



de haber surgido nuestro universo, su composición química era de 76% de hidrógeno (H, primer elemento de la tabla periódica con un solo protón), 24% de helio (He, segundo elemento de la tabla y con dos protones) y cantidades insignificantes de litio (Li, con tres protones). Pero... y **¿cómo surgieron entonces el Carbono, el Nitrógeno, el Oxígeno y tantos otros elementos constituyentes indispensables de un sistema vivo?**

Podríamos asegurar que el resto de los elementos químicos fueron literalmente “cocinados” en los corazones hirvientes de las estrellas. En estos hornos de altísima temperatura y presión ocurrieron reacciones nucleares (y lo siguen haciendo) que por fusión (nucleosíntesis) fueron dando origen a los diferentes elementos químicos de la tabla periódica.

Para una estrella como nuestro Sol, por nucleosíntesis y partiendo de la mezcla de H y He, podría llegarse hasta la formación de carbono (C) y oxígeno (O). Pero para el resto de los elementos se requieren estrellas de mayor masa (más grandes y pesadas). La mayoría de los elementos se sintetizan en las etapas finales de la vida de estrellas mucho más masivas que el Sol, durante procesos explosivos de una violencia inimaginable, como las explosiones de supernovas.

Tras estas explosiones, el material producido en los “hornos estelares” se dispersa por el espacio y, bajo determinadas condiciones, puede dar origen a una nebulosa solar que a su vez logre encender un protosol (una especie de sol bebé). Quizás, también se formen planetas para constituir un sistema estelar planetario, acaso con características semejantes al nuestro con capacidad para albergar la vida.

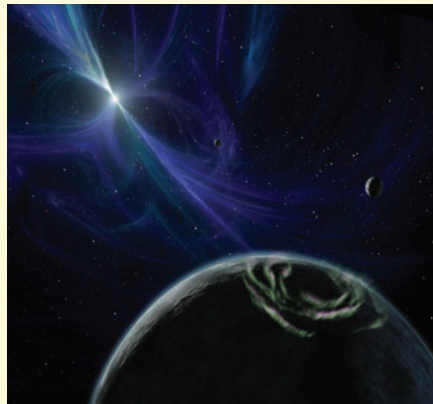
En 1995, y tras 7 años de laborioso trabajo, Michel Mayor y Didier Queloz descubrieron el primer planeta extrasolar, es decir, ubicado fuera de nuestro sistema solar. Desde ese momento y hasta febrero de 2009 se han detectado 288 sistemas planetarios conteniendo un total de 339 planetas. La mayoría de estos planetas son gigantes gaseosos iguales o más grandes que Júpiter. Sin duda, sería hermoso poder viajar y conocerlos, saber cómo es su geografía, sus paisajes o si albergan vida de algún tipo, lamentablemente nada de eso está a nuestro alcance hoy, quizás lo esté en un futuro no tan lejano...

### **La vida y la muerte siempre van de la mano: el polvo de las supernovas**

Metafóricamente hablando, podríamos decir que, al igual que ocurre con los seres vivos, el ciclo de «la vida y la muerte» se da en otros sistemas complejos no, necesariamente, VIVOS. Una estrella, por ejemplo, nace a partir de la formación de una nebulosa que termina dando origen (como ya mencionamos)



*Planetas extrasolares. Michel Mayor y Didier Queloz fueron los primeros científicos en descubrir, en 1995, planetas fuera de nuestro sistema solar. A partir de su aporte y hasta la fecha se han encontrado 288 sistemas planetarios con 339 planetas extrasolares.*



*Planetas extrasolares II. Quizás algún día podamos conseguir una toma fotográfica similar a ésta. Por el momento la imagen de cómo serían los planetas extrasolares quedan sólo a criterio de nuestra imaginación.*

a un protosol, quien finalmente brillará por unos cuantos miles de millones de años hasta encontrar su propio ocaso.

Claro está que una estrella no necesita buscar alimento como lo hacen los animales, aunque esto no quiera decir que no se alimente. Muy por el contrario, si a la alimentación la definimos arbitrariamente como un proceso capaz de otorgar energía, entonces una estrella se alimenta, y mucho. Pero...

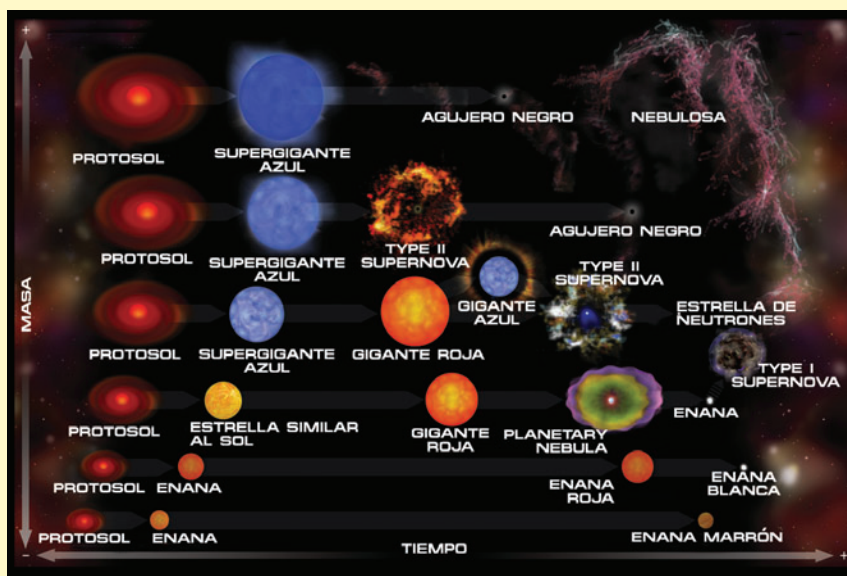
### ¿cómo lo hace?

Bueno, ya hemos señalado que en el corazón de una estrella se producen miles de reacciones nucleares que, por un lado, consumen su principal fuente de alimentación, el hidrógeno, y por el otro liberan enormes cantidades de energía. A su vez, esta energía será utilizada en procesos de fusión nuclear originando elementos químicos cada vez más pesados (con más protones en su núcleo) hasta llegar al hierro (Fe, con 56 protones en su núcleo) enriqueciendo así la diversidad química de la estrella. Sin embargo, para que pueda generarse el resto de los elementos de la tabla periódica son necesarios eventos “descomunales”, en el sentido más amplio de la palabra, como la explosión de una supernova.

En la agonía de una estrella senil, ésta, consume el poco alimento que le queda (hidrógeno) y se prepara para su destino final, el cual estará guiado literalmente por su propio peso, es decir, por la masa de la estrella. Para una estrella pequeña su última morada será una diminuta, fría y oscura enana blanca. Una suerte completamente diferente correrá una estrella muy masiva, la cual originará uno de los espectáculos más monumentales de nuestro universo: UNA EXPLOSIÓN DE SUPERNOVA. Durante esta mega-explosión estelar, todo el material que formaba parte de la estrella será diseminado a velocidades excepcionales por el espacio, formando nubes de polvo y gas. A medida que esto ocurre y, como consecuencia de la enorme energía liberada tras la explosión, se producirá finalmente la formación de los elementos químicos más pesados (por encima del hierro en la tabla periódica).

La imagen a continuación nos muestra los estadios de evolución de la vida de una estrella dependiendo de su masa,

*La vida de una estrella. El esquema nos muestra la vida de una estrella desde su nacimiento (izq.) hasta su destino final (der.). Dependiendo del tamaño y masa de la estrella, ésta tendrá caminos y finales muy diferentes. Desde una enana blanca, hasta una supernova que dé origen a un agujero negro.*



en cierto sentido el tipo de “muerte” de la estrella. Desde un agujero negro hasta supernova, pasando por enanas blancas, rojas y marrones.

De esta manera, la próxima generación de estrellas que se forme a partir de esta nube, tendrá trazas de carbono, oxígeno, nitrógeno, etc. Después de varias generaciones de estrellas y hace aproximadamente 4.600 millones de años, una nube interestelar dio origen al Sol y, en ese mismo proceso, se formó nuestro sistema planetario con la Tierra incluida; luego surgió la vida y sus secuencias evolutivas. Los átomos de la materia que



*¡Bienvenido Sol!. Hace aproximadamente 4.600 millones de años, a partir de una nube interestelar de polvo y gas, se habría originado nuestro sistema solar. Poco tiempo después los planetas.*

nos rodea y que componen nuestros cuerpos, fueron fabricados en el interior de una estrella y llegaron a la nebulosa solar por medio de una supernova. **La edad que nos asignamos tiene como organización el tiempo que ha transcurrido desde nuestro nacimiento, pero los átomos de las células que componen nuestro cuerpo tiene una antigüedad mucho mayor.** Nuestro origen orgánico procede de polvo de estrellas, polvo de supernovas para ser más precisos.

Pero volvamos a la formación del Sol. Al irse concentrando materia alrededor de “nuestro” protosol, su temperatura y presión fue aumentando como consecuencia de la conversión de energía de origen gravitacional en energía calórica. Esta conversión de energía es posible y se realiza de acuerdo con una ley fundamental de la física: *la primera Ley de la termodinámica*, también conocida como *Ley de la conservación de la energía*. Un ejemplo sencillo que nos puede graficar cómo es posible que la energía gravitacional se convierta en calor es el siguiente:

Imaginemos que juntamos una piedra del suelo y la llevamos hasta el balcón de un sexto piso, entonces la atamos con una soga y la dejamos caer (sobre ella estará actuando la fuerza de gravedad Newtoniana), pero nunca soltamos del todo la soga y la hacemos deslizar entre nuestras manos. El resultado será que nos quemaremos y que, instintivamente, soltaremos la soga por el dolor que nos producirá el *calor* generado por la fricción entre la soga y la mano. En cierta forma, la energía gravitacional que aceleró e impulsó la piedra hacia el piso se transformó en energía calórica tras la fricción de la soga con nuestra mano. De manera análoga, la fuerte energía gravitacional fue produciendo un aumento de presión y temperatura en torno a nuestro Sol hasta lograr encenderlo. Y la luz se hizo.