

# ABIOGÉNESIS

*El origen de la vida en la Tierra*



**Nasif Nahle Sabag**

Fuente:

[Biology Cabinet Organization](#) .

Obtenido el 2/feb/2008.



Biblioteca  
OMEGALFA  
ΩΑ

*“La teoría cuántica revela un nuevo nivel de realidad, el mundo de la incertidumbre intrínseca, un mundo de posibilidades que está totalmente ausente en la física clásica. Y este mundo extraño de la física cuántica no sólo nos ofrece la explicación más apremiante de fenómenos físicos actualmente conocidos, sino que también es una de las más prolíficas fuentes de las tecnologías modernas, suministrando a la sociedad con un repertorio de artefactos e instrumentos”.*

Matt Ross.  
Mathematics Department,  
Macquarie University,  
Sydney, Aus.

## **INTRODUCCIÓN Y OBJETIVO**

Uno de los mayores retos de la Biología moderna es la de explicar la aparición de seres vivos sobre el planeta Tierra.

Gracias a los trabajos de Stanley Miller, de Oparin y de decenas de investigadores de nuestros tiempos, podemos obtener una visión general realista sobre las vías para la autosíntesis de estructuras termodinámicas capaces de experimentar la vida; sin embargo, el punto básico que entra en escena es la forma mediante la cual esas estructuras cuasi-estables fueron estimuladas para mantenerse en un estado de la energía cuyas posiciones y movimientos les permitieron establecer intervalos en la difusión de su energía interna.

No es sino hasta la era espacial que con el soporte de cientos de observaciones y experimentaciones realizadas por científicos astronautas y por científicos “de tierra” nos sentimos capaces de inferir una teoría biocósmica sobre el origen de la vida y de los seres vivos. Los cabos sueltos son tan consistentes que es de extrañarse el porqué de la dilación para reunirlos en un todo coherente y más cercano a la realidad.

Quizás nunca sepamos con precisión cómo ocurrió la vida en estructuras inertes; sin embargo, podemos estar seguros de que el proceso de origen fue absolutamente inorgánico, o abiogénico, si se prefiere este último término.

Existe una teoría científica, generalmente aceptada, sobre el origen de los seres vivos en la Tierra, la *Teoría Clásica*, la cual es la que aprendimos en nuestras clases de Evolución y de Biología General.

La teoría clásica sobre el “origen de la vida” implica algunos inconvenientes infranqueables si nos limitamos solamente a su perspectiva, aquí solamente le mostraré cinco de ellos, los más importantes:

1. Oscurece el concepto vida, suscitando así el atolladero de la carencia de una conclusión reducible referente a la autosíntesis de formas vivientes concretas en el espacio-tiempo.
2. Sitúa la producción de seres vivos en los mares primitivos, cuyas condiciones eran altamente agresivas contra la organización de biomoléculas complejas debido a la alta concentración de sustancias oxidantes en el agua. Si el "caldo nutritivo" hubiese existido alguna vez, éste hubiese provocado la conocida CATÁSTROFE OSMÓTICA y simplemente no existiríamos seres vivos sobre la Tierra.
3. Establece que los protobiontes “recibieron” vida por el simple hecho de adquirir una estructura molecular compleja, lo cual es confuso, pues ni aún ordenando todas las sustancias requeridas para formar la más simple célula, obtendríamos una estructura que experimente vida.
4. Para que se formaran los arqueobiontes era forzosa la síntesis de ADN, algo que desafía a la realidad y al conocimiento real sobre las propiedades fisicoquímicas de estas moléculas; por ejemplo, su baja resistencia a temperaturas extremas, a las sustancias oxidantes, a los ambientes hiperdensos, etc.
5. La teoría clásica origina el juego de “¿qué fue primero, el huevo o la gallina?”, pues no determina si fue posible la reproducción del primer bionte cuando éste no poseía moléculas

autoreplicables, como el ARN y el ADN. Los puntos 4 y 5 se desarrollan semánticamente como "el Estado ii no puede existir antes de que exista el Estado iv, pero el Estado iv no puede existir sin un Estado ii precedente".

### **CONCEPTOS UNIFICADORES: REDUCCIONISMO**

La TEORÍA DEL REDUCCIONISMO explica que todo en la naturaleza puede circunstancialmente ser descrito en términos científicos verificables; esencialmente, no hay hechos desconocidos.

Para el REDUCCIONISMO, cada fenómeno puede ser reducido a explicaciones científicas y todo se puede explicar por medio de las interacciones de un número pequeño de cosas simples sometidas a las leyes físicas fundamentales (tales como la materia y la energía).

Los Biólogos podemos hacer uso de las leyes que rigen al mundo microscópico para obtener una explicación de los fenómenos biológicos, especialmente para dar una explicación indiscutible acerca del origen de la vida en la Tierra.

Categorícamente, decir que la vida es algo "abstracto" o "subjetivo", o que la vida "no existe" revela una grave inexactitud del conocimiento acerca de la naturaleza y de las leyes que la gobiernan, pues sabemos que la vida es "algo" ostensible.

### **CONCEPTOS UNIFICADORES: ENTROPÍA**

Entropía es la medida del número de microestados de un sistema. A mayor número de microestados disponibles para un sistema dado, mayor será la entropía.

Esta última definición incluye el concepto de microestados de un sistema termodinámico, de tal forma que podríamos decir que la energía puede disponerse en diversos microestados, es

decir, puede adoptar diversas posiciones y momentos, tal y como puede observarse directamente en la naturaleza. Entonces, la entropía, realmente, es la cantidad de microestados potenciales hacia los cuales la energía puede difundirse o dispersarse.

El intercambio total de entropía nunca puede ser negativo. Para ser preciso, la entropía global del Universo conocido nunca disminuye.

### **CONCEPTOS UNIFICADORES: DEFINICIÓN DE VIDA**

No tenemos una definición directa de la vida, sino que a partir de observaciones directas e indirectas del estado térmico de las estructuras vivas, podemos decir lo siguiente:

La vida está relacionada con la dilación en la difusión o dispersión espontánea de la energía interna de las biomoléculas hacia más microestados potenciales.

Los aspectos fundamentales en esta definición son:

- a) La transitoriedad del estado de la energía de las partículas, o sea que, en un momento dado la macroestructura que experimenta vida puede adquirir una disposición espontánea de su energía interna, lo cual significaría la pérdida de su capacidad para organizar y conservar la continuidad primordial de la Fuerza Motriz Protónica.
- b) La disposición de una serie de intervalos causados por interacciones de las partículas (partículas que transportan fuerza electromagnética) que obstruyen temporalmente la dispersión o difusión de la energía propia del sistema viviente.
- c) La demora en la dispersión o difusión de la energía interna hacia microestados disponibles es no-espontánea o autónoma.

Un aspecto primordial en esta definición de vida es que nos permite distinguir entre un ser inerte y uno vivo, pues en los sistemas no vivientes el estado cuántico que permite el no-equilibrio térmico también es transitorio; pero:

Cuando ocurre, la ubicación de intervalos en la trayectoria de dispersión o difusión de la energía en los seres inertes es espontánea, o sea, dependiente de sistemas externos.

En el ser inerte, la suma de intervalos que retardan la dispersión o difusión espontánea de la energía hacia más microestados disponibles disminuye en forma paulatina durante su período de existencia (puede ser desde unas milésimas de segundo hasta muchos millardos de años); en cambio, en los seres vivientes la fluctuación permanece casi estable durante casi todo su período de existencia (aunque sólo sea de unas horas).

El estado cuántico que determina la vida es una característica de las biomembranas y del citosol, mejor conocido como citoplasma. Quizás, hubo algunos arqueobiontes que vivieron, pero ellos carecían de moléculas auto-reproductivas, así que, cuando el estado cuántico coherente iniciado en ellos cambió a otro conjunto de microestados, ellos murieron sin dejar descendientes.

Es preciso que nos detengamos un poco para comprender algunos de los conceptos contenidos en la definición de vida:

1. Demora no es lo mismo que reversión. Muchos autores dicen que la vida consiste en invertir la Segunda Ley de la Termodinámica, lo cual es falso. La segunda ley de la termodinámica se refiere a que la energía siempre fluye desde un sistema o espacio con alta densidad de energía hacia otro sistema o espacio con una densidad de energía menor. Esto es lo que ocurre en la vida. El universo siempre tendrá una densidad de energía mayor que la de los biosistemas. Si fuese de otra forma, la vida no sería posible.

La confusión se originó cuando se subordinaron las propiedades correlacionadas con la entropía, como el orden y la complejidad; sin embargo, para estar ordenado, o para ser complejo, el biosistema debe transferir desorden hacia el universo y tomar complejidad desde el universo. Entonces, no existe violación o reversión alguna a de la segunda ley, toda vez que el sistema es más desordenado que el universo, y su desorden

fluye desde el sistema más desordenado hacia el menos desordenado.

Lo que ocurre en los biosistemas es una demora en la difusión o dispersión de su energía interna; sin embargo, esa energía interna nunca fluye de campos de menor densidad de energía hacia campos de mayor densidad, sino al contrario, obedeciendo a la segunda ley de la termodinámica.

2. Estado se refiere a la posición, movimiento y densidad de la energía transportada por partículas, en este caso, de las partículas que establecen la función de distribución de la energía en intervalos de retardo en un biosistema; por ejemplo, los fermiones y los bosones.

Los fermiones son partículas con un momento angular intrínseco cuya función  $\hbar$  (spin) es igual a una fracción impar de un entero ( $1/2$ ,  $3/2$ ,  $5/2$ , etc.), razón por la cual los fermiones obedecen al Principio de exclusión de Pauli, es decir, no pueden coexistir en una misma posición. Ejemplos de fermiones son todas las partículas que constituyen a la materia, por ejemplo, electrones, protones, neutrones, quarks, leptones, positrones, etc.

Por otra parte, los bosones son partículas con una función  $\hbar$  (spin) igual a un número entero (0, 1, 2, 3, etc.), por lo que estas partículas no están sujetas al Principio de Exclusión de Pauli, es decir, pueden coexistir en la misma posición. Los fotones, los gluones, las partículas  $\omega^-$  y  $\omega^+$ , los hipotéticos gravitones, etc. son bosones.

3. Otro término usado en mi definición de vida es el de Energía Cuántica. La energía cuántica es la suma de la energía cinética y la energía potencial de una partícula, sea ésta un fermión o un bosón.

4. También usé el término Densidad de Energía. Densidad de Energía es la cantidad de energía almacenada en un sistema dado —o en una región espacial— medida por unidad de masa o de volumen. Por ejemplo, la densidad de energía del Hidró-

geno líquido es de 120 MJ/Kg.; la Glucosa almacena 17 MJ/Kg de energía; etc.

5. Proceso Espontáneo es aquél en el cual la energía libre siempre se dispersa hacia más microestados potenciales. Por ello, cuando hablo de vida, me refiero a un estado no-espontáneo, lo cual significa que para que ocurra dicho estado se requiere de la agregación de energía desde el entorno. Si en vez de agregarse energía, ésta se dispersara, entonces el estado sería espontáneo.

6. Energía es una función de las propiedades cuantificables de un sistema dado. También se define como la capacidad para realizar trabajo, sin embargo, ninguna “capacidad” aislada es cuantificable en sí misma, por lo que tenemos que recurrir a las propiedades de los sistemas que sí pueden cuantificarse, por ejemplo, al movimiento molecular, a la función onda-partícula, a la frecuencia vibratoria, a la densidad, a la temperatura, etc.

7. Energía Interna de un sistema se refiere a la energía asociada al movimiento de las moléculas en un sistema termodinámico, es decir, a la temperatura de tal sistema. En una transferencia de energía, la energía interna es la que ha traspasado los límites, reales o imaginarios, hacia el interior de un sistema. Por ejemplo, en un sistema viviente, cada célula de su cuerpo posee un límite real acotado por una membrana celular o una pared celular. A la energía que traspasa una membrana o una pared celular, hacia el interior de la célula, se le llama energía interna. Los cloroplastos, las mitocondrias y otros organelos celulares poseen membranas como límites reales.

En la definición de Energía Interna evité mencionar las palabras “desordenado” y “al azar”. Lo hice a propósito porque los movimientos de las moléculas son determinados por las leyes fundamentales de la Física, las cuales son nociones matemáticas de fenómenos naturales que podemos expresar mediante fórmulas; por lo tanto, los movimientos moleculares no son desordenados ni al azar. Una pequeña variación en las condiciones iniciales, también sujeta a dichas leyes, puede producir un cambio en las trayectorias de desplazamiento de las partículas.

8. En la definición de vida mencioné el concepto “Intervalo”. Intervalo es un subconjunto de estados situado entre un estado inicial y un estado final.

9. Por último, la energía en el estado biótico puede cuantificarse por el flujo de fermiones y/o de bosones durante la transferencia y almacenamiento de la energía en períodos discretos dominantes. Por ejemplo, cuando estudiamos las partículas y las funciones de onda en forma individual.

Tratándose de partículas que constituyen a la materia, solo podemos estudiar un tipo de partícula, o una posición, o un movimiento a la vez; en tanto que en los procesos de transferencia y almacenamiento de la energía solo podemos estudiar una función a la vez. Cuando completamos el estudio de cada partícula y de cada función, entonces integramos todos los datos para formular el proceso completo; por ejemplo, en el estudio de procesos de Biotransferencia Transcuántica de Energía (BTE) como la fotosíntesis y la respiración celular.

### **BIOMOLÉCULAS, AGUA Y GRANOS DE POLVO INTERPLANETARIOS**

El agua y los granos de polvo interplanetario, o fractales, pudieron actuar como protectores de los compuestos orgánicos que se sintetizaron en la Nebulosa Solar. No hay punto de discusión en esto, pues así, los compuestos orgánicos quedarían bien protegidos de la acción del Oxígeno, el cual actúa como agente destructor de las moléculas proteicas y de los ácidos nucleicos, y de las radiaciones cósmicas provenientes del sol. Nunca debemos aislar un factor del resto de los factores imperantes durante la formación de los sistemas estelares como si ese factor fuese lo único que dominara la escena, o como si ese factor fuese el único que podría influir en el resto de los factores. Había agentes destructivos durante la síntesis de compuestos químicos, pero también existían componentes conservadores y estabilizadores, por ejemplo, los grandes volúmenes de agua y los granos de polvo en la Nebulosa Solar.

Los granos de polvo espacial (fractales) se forman por la agregación de moléculas de varias clases, incluyendo moléculas orgánicas. Los granos de polvo (fractales) se encuentran en el Medio Interestelar formando granos de diversos diámetros, desde fracciones de milímetro, hasta varios centímetros. Los granos de polvo actuaron como "cascarones de huevo" protectores de las moléculas orgánicas sencillas en el Sistema Solar primitivo. Luego esos fractales formaron las nubes planetarias. La corteza y la atmósfera de nuestra Tierra se formaron a partir de esa nube giratoria hecha por fractales.

No podemos conocer con exactitud las condiciones que dominaban en el centro de esa nube, pero las condiciones de su espacio interior tubular eran diferentes de las condiciones que imperaban en la periferia de la nube. Además, se puede inferir que en las nubes planetarias los materiales se arremolinaban, formando rizos y espirales, como los observados en los anillos de Saturno.

Como sabemos, la temperatura en los márgenes de la nebulosa se elevó mucho por el bombardeo de energía y partículas aceleradas emitidas por un Sol juvenil violento, además de las colisiones entre las partículas. Las altas temperaturas modificaron a lo más central de la nube de polvo, vapor de agua y gases hacia una fase más estable, o sea a la Tierra; consecuentemente, no se pueden considerar las capas externas, ni el centro de la nebulosa planetaria como ubicaciones prácticas para la producción de biomoléculas.

Esto es porque las temperaturas serían más altas en el centro de la Tierra que en la nube planetaria periférica. Los valores de temperatura se distribuirían progresivamente comenzando desde la superficie terrestre (en donde los trazos expresarían temperaturas por encima de los 100° C) hacia el centro (en donde el intenso calor licua toda clase de materiales). Pero en la capa que giraba entre la superficie de la Tierra y la capa exterior de la nube planetaria, las temperaturas estarían por debajo de los 100° C. Además este espacio frío localizado entre la capa más exterior de la nube polvorienta y la superficie de la Tierra ayu-

daría a enfriar a la corteza terrestre a medida que el calor de la nube fuera eliminado hacia el campo gravitatorio.

Ahora les presentaré otra situación, imagínense una rosquilla de pan con una canica en el hueco central. El pan representa a la nube planetaria que giraba alrededor de la Tierra, adoptando la forma de un anillo, girando alrededor de la esfera que representa a la Tierra. En cada punto de la superficie de la rosquilla y de la superficie de la esfera, la temperatura era diferente de cero ¿Es posible que ese lugar tuviera un campo de vectores con temperaturas moderadas que partieran desde cada punto de la pared interior de la rosquilla? Sí, sí es posible: sería un espacio en donde las temperaturas estarían por debajo de los 100 grados Celsius.

El espacio central elástico de la rosquilla sería un fresco y confortable centro cavernoso. Horneando una rosquilla, usted advertirá que el calor envolvente del horno tostará a la capa más externa de la rosquilla, mientras que el centro de la rosquilla permanecerá razonablemente cocinado, lejos de ser achicharrado. Pero es una rosquilla, con un hoyo en el centro. Si usted tuerce la rosquilla, el hoyo cambiará su forma, pero el hoyo continuará allí. Para destruir al hoyo, usted debe cortar o fragmentar a la rosquilla. No debemos pensar en una rosquilla compacta, sino en una nube formada por fragmentos sueltos de diversos tamaños formando un anillo giratorio.

El punto más fuerte en este modelo es que las partículas de polvo y los cristales de hielo de agua se dispondrían de menor a mayor diámetro a partir de la capa del anillo más cercana a la superficie terrestre. Las partículas más finas estarían más cerca de la Tierra y las más gruesas en la capa más externa del anillo (la que está en contacto con el espacio sideral). Pero el centro de la nube anillada tubular poseería una temperatura no mayor de 40° C.

En ese centro de la nube es en donde se sintetizaron espontáneamente los compuestos orgánicos necesarios para la construcción de los seres vivos. Demostrado recientemente por Max P. Bernstein et al y Munoz-Caro et al.

## HECHOS

En 1950, Stanley Miller realizó un experimento en el que él simuló el ambiente de la Tierra primitiva. Miller hizo circular metano y amoníaco dentro de un contenedor de vidrio con agua caliente y con una atmósfera simulada. Entonces agregó una descarga eléctrica. En 24 horas, cerca del 50% del carbono del metano había formado aminoácidos (componentes principales de las proteínas) y otras moléculas orgánicas. Este experimento ha sido repetido por muchos investigadores y los resultados cada vez son más sorprendentes. Se ha encontrado que casi cualquier fuente de energía (electricidad, polvo volcánico caliente, luz, radiación ultravioleta) ha podido convertir las moléculas primitivas en una variedad enorme de compuestos orgánicos complejos.

Sidney W. Fox et al, de la Universidad de Miami, realizaron un experimento que simulaba las condiciones primitivas de la Tierra y obtuvieron la síntesis de microesferas hechas de proteínas, con la habilidad de crecer, de autoreplicarse y de realizar algunos procesos químicos que son correspondientes a los de células vivientes.

## CLAVES FUERA DE NUESTRO SISTEMA SOLAR

En la edición de *Science Express en línea*, de la revista *Science* del 28 de Septiembre de 2006, Pierre-Olivier Lagage y colaboradores reportaron su descubrimiento de grandes cantidades de Hidrocarburos Policíclicos Aromáticos en la nebulosa protoplanetaria de la Estrella en plena formación denominada HD97048. Esto confirma mi teoría de que las biomoléculas se formaron espontáneamente en las nebulosas planetarias, y no en los depósitos de agua de los planetas. Otra evidencia es que el volumen de Hidrocarburos Policíclicos Aromáticos se encuentran excitados por la acción de la radiación Ultravioleta emitida por la estrella naciente. (Párrafo añadido el día 3 de Octubre de 2006).

En 1999, los astrónomos descubrieron el planeta HD 209458b, en órbita alrededor de una estrella en la constelación de Pegaso, a 150 años Luz de la Tierra. El planeta tipo-Júpiter realiza su órbita en tres y medio días frente a una estrella suficientemente brillante y cercana como para ser bien observada. Usando un espectrógrafo ultravioleta a bordo del telescopio Espacial Hubble, Alfred Vidal Madjar del Instituto Astrofísico de París y Gilda Ballester de la Universidad de Arizona estudiaron el planeta en octubre y noviembre de 2003, encontrando oxígeno y carbón atómicos en las capas más exteriores del planeta.

Jan M. Hollis del NASA Goddard Space Flight Center, Franco J. Lovas de la Universidad de Illinois y Philip R. Jewell del National Radio Astronomy Observatory (NRAO), ha escrito un informe donde ellos reportan el hallazgo de glicol-aldehído en un nebulosa grande cercana al centro de la Vía Láctea. Su hallazgo es el primer descubrimiento de una molécula sencilla de azúcar fuera de la Tierra., en el Medio Interestelar, con lo cual se comprueba mi teoría de que las biomoléculas pudieron formarse en el Medio Interestelar.

Raymond y Beverly Sackler del Laboratorio para la Astrofísica en el Observatorio de Leiden, Noruega, han descubierto que los Aminoácidos pueden sintetizarse por reacciones de fase gaseosa en nubes interestelares, por reacciones en granos de polvo sólidos, o por la modificación acuosa en meteoritos carbonáceos. Esto sustenta mi teoría de que la radiación UV intensa emitida por el Sol hubiese impedido la formación de aminoácidos en el ambiente interplanetario si no hubiesen existido cristales de agua congelada y fractales sólidos.

Perry A. Gerakines, Marla H. Moore y Reggie L. Hudson del Departamento de Física de la Universidad de Alabama han demostrado experimentalmente la formación de moléculas orgánicas a partir de mezclas "heladas" ( $T \approx 20-100$  K) debido a irradiación (protones de 0.8 MeV) y fotólisis (6-10 eV). Este experimento sustenta mi teoría de que las biomoléculas se sintetizaron en la región central de la nube planetaria, la cual contenía cristales de agua congelada.

Para una lectura más amplia y las primeras comprobaciones experimentales de mi teoría, visite:

<http://pokey.arc.nasa.gov/%7Emax/abstracts.html>

<http://pokey.arc.nasa.gov/~astrochm/Membranes.html>

### **CLAVES EN EL SISTEMA SOLAR**

Hay una enorme riqueza de conocimientos en las lunas de los planetas gigantes, por ejemplo, en Titán, en Febe y en Europa. Estudiando las características de los satélites naturales de los planetas gigantes, podríamos entender cómo se originó nuestro sistema solar y el origen de los seres vivos en la Tierra.

Titán y Febe son satélites naturales de Saturno. La atmósfera de Titán contiene Amoniaco, Acetileno y Etano. La misión Huygens-Cassini ha mostrado que Titán tiene hielo de agua y Metano. Febe contiene hielo de agua, minerales y Bióxido de carbono. Todo ésto es una clara demostración de que los cometas errantes no trajeron todos los componentes fundamentales a la Tierra primitiva. Al contrario, ésto indica que los compuestos primordiales se produjeron en la nebulosa solar. Después de eso, el campo gravitacional de cada planeta retuvo esos compuestos. Sabemos que los cometas pudieron haber contribuido un poco en la formación de los planetas, pero sólo pregúntese, ¿cuántos cometas hubieran sido necesarios para conformar los suelos y las atmósferas de todos los planetas, asteroides, planetoides y lunas de nuestro sistema solar? ¿No sería más fácil inferir que los cometas -así como también todos los cuerpos del Sistema Solar- conservan aún los ingredientes de aquélla Nebulosa Solar primitiva?

A medida que descubrimos en los alrededores planetarios más cuerpos que se formaron con los mismos materiales ensamblados durante la generación del Sistema Solar, los científicos reunimos más hechos en apoyo de esta teoría con respecto al origen de los protobiontes en la atmósfera Terrestre. Esto últi-

mo fue posible por la presencia de agua congelada en los fractales, la cual se descongelaba estando dentro de un medio calentado por las colisiones y las reacciones químicas atmosféricas. Por ello, aún los cometas contienen agua y compuestos orgánicos y podrían contener protobiontes, pero inertes.

V. G. Kunde y colaboradores publicaron sus hallazgos sobre la composición de la atmósfera de Júpiter. Ellos observaron a Júpiter con el Composite Infrared Spectrometer y descubrieron que la estratosfera de Júpiter está formada por abundantes radicales Metilo, Acetileno, Diacetileno y Etano. También encontraron Bióxido de Carbono y Cianuro de Hidrógeno como productos de la colisión del Cometa Shoemaker-Levy. Éste descubrimiento estaba predicho por nuestra teoría de la nube anillada de centro esponjoso frío que rodeaba a los planetas.

Jamie E. Elsil, J. Seb Gillette, Richard N. Zare, Max P. Bernstein, Jason P. Dworkin, Scott A. Sandford y Louis J Allamandola del Departamento de Química de la Universidad de Stanford y del Instituto SETI/Centro de Investigación Ames de la NASA, han encontrado que los fractales con hielo de las nebulosas interestelares moleculares densas contienen una gran variedad de moléculas sencillas y moléculas aromáticas de diversos tamaños. Los fractales congelados son fotoprocados por medio de la luz ultravioleta proveniente de las estrellas que forman esos sistemas estelares, produciendo moléculas más complejas. Se ha propuesto que la fotoquímica interestelar del hielo puede ser la fuente de los compuestos orgánicos observados en el polvo de cometas, asteroides y meteoritos carbonáceos. Ésto demuestra que las moléculas formadas en el medio interestelar, y depositadas en la Tierra primitiva por los fractales promovieron el origen de los protobiontes. (ACS Special Symposium: "Extraterrestrial Organic Chemistry", U. C. Berkeley y SETI/NASA Ames Research Center).

Charles L. Apel , Michael N. Mautner y David W. Deamer del Departamento de Química y Bioquímica de la Universidad de California en Santa Cruz, Cal. han demostrado experimentalmente la posibilidad de autosíntesis de membranas vesiculosas

de dos capas hidrofóbicas, con permeabilidad selectiva, y la posibilidad de que estas membranas estuvieran ya presentes en la Tierra primitiva. Esta también es prueba de que las membranas no pudieron formarse en el espacio interplanetario ni en la superficie de la Tierra, pues los alcoholes eran necesarios para combinarse con ácidos monocarboxílicos, de tal forma que la mezcla de ambos era imposible en el ambiente caliente de la Tierra recién formada. Sin embargo, con arreglo a mi teoría, la combinación si fue posible en la atmósfera terrestre, en donde las temperaturas no eran tan elevadas y los granos de polvo conteniendo biomoléculas y agua eran depositados suavemente sobre la superficie terrestre a medida que el planeta se enfriaba debido a que la nube de polvo y vapor de agua disminuía su momento angular orbital debido a la gravedad planetaria, al arrastre de los granos de polvo por gotas de agua pesadas y a la fricción entre las mismas partículas.

Para una lectura más amplia y las primeras comprobaciones experimentales de mi teoría, visite:

<http://astrochem.org/aanature.html>

<http://pokey.arc.nasa.gov/%7Emax/abstracts.html>

<http://pokey.arc.nasa.gov/~astrochm/Membranes.html>

## **Explicación paso a paso de la abiogénesis en la Tierra**

La vida es una posibilidad energética en todo el Universo a partir del final del período inflacionario y después de la gran explosión.

Los seres vivientes terrestres surgieron miles de millones de años después de la gran explosión (unos 9000 millones de años después).

Los elementos se formaron en la nebulosa solar por efecto de la radiación emitida por las reacciones termonucleares en el sol primigenio.

El agua y otros compuestos orgánicos e inorgánicos se formaron en la nebulosa solar al ocurrir una oscilación en la densidad de energía que causó una transición de fase en la materia del espacio interplanetario que permitió la síntesis espontánea de compuestos simples, tanto orgánicos como inorgánicos.

El agua en la nebulosa solar permitió el enfriamiento del medio interestelar, propiciando la síntesis de compuestos orgánicos más complejos, por ejemplo carbohidratos, amoníaco, aminoácidos, gliceraldehídos, lípidos y tal vez globulinas, en las hoquedades y grietas de los granos de polvo interplanetario que contenían agua que sufría transiciones de fase sólida a fase líquida y viceversa.

<http://astrochem.org/aanature.html>).

La luz Ultravioleta, el calor y otras formas de radiación solar causaron la polimerización de compuestos simples para formar moléculas complejas de carbohidratos, proteínas y lípidos, las cuales se integraban como glóbulos microscópicos dentro del agua congelada atrapada en los gránulos de polvo (fractales) de las nubes planetarias. (VÉASE:

<http://astrochem.org/aanature.html>).

Cuando la nebulosa planetaria terrestre se enfrió lo suficiente, ocurrió la síntesis de microesferas con membranas externas de lipoproteínas por efecto de la luz UV y el calor generado por las colisiones entre las partículas de polvo interplanetario. Las microesferas contenían una mayor diversidad de compuestos orgánicos debido a que se encontraban sobre substratos aglomerantes que actuaron como lechos que facilitaron la acumulación e interacción de sustancias; por ejemplo, gránulos de Fosfato de Calcio, Carbonato de Calcio, Carburo de Silicio, grafito, fullereno (alótropos del carbono) o Sulfuro de Hierro, los cuales podían o no contener agua congelada, y por la acción de agentes condensadores o sustancias que promovieron la síntesis abiótica de biomoléculas simples y complejas. Por ejemplo, el HCN (Cianuro de Hidrógeno) y el C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> Acetileno. Estos compuestos son suficientemente abundantes en los medios interplanetarios en formación y han sido probados artifi-

cialmente como agentes condensadores. La evidencia indica que la biopolimerización de las proteínas y de azúcares complejos fue facilitada por estos agentes y por reacciones promovidas principalmente por bosones de alta energía.

Las microesferas continuaban retenidas dentro de las partículas de polvo (fractales) ahora suspendidas en las atmósferas planetarias. Los granos de polvo actuaron como "cascarones" protectores de las biomoléculas contra la radiación solar ionizante, de tal forma que las transiciones de fase permitieron la síntesis de moléculas aún más complejas de glucoproteínas, ceras, fosfolípidos, polisacáridos y proteínas. Estas moléculas llegaron a construir membranas altamente estables y duraderas que contenían a las microesferas; sin embargo, esas membranas seguían siendo efímeras por la intensidad de la radiación solar recibida por la Tierra que podía destruirlas. Sin embargo, muchas microesferas envueltas por membranas o por estructuras parecidas a membranas subsistieron en ese ambiente hostil gracias a que permanecían dentro de los granos de polvo con agua congelada.

Debido a su baja resistencia a la radiación cósmica, no era factible la autosíntesis de polimerasas que pudieran promover la síntesis de nucleótidos. Por otra parte, la síntesis de moléculas de ácidos nucleicos no ocurre espontáneamente en la naturaleza. Por esta razón, los protobiontes formados no contenían ninguna forma de moléculas de ADN o ARN.

La Fuerza de Gravedad mantenía pequeños montones de granos de polvo planetario con microesferas envueltas ya en membranas anfifílicas en órbitas planetarias, formando nubes densas de granos de polvo, vapor de agua, amoníaco, metano, bióxido de carbono y otros gases; sin embargo, el momento angular de las partículas y el intenso calor emitido por los mismos planetas imposibilitaban la caída de los granos de polvo hasta las superficies de los planetas. Más tarde las gotas de agua pesadas que se condensaban con núcleos constituidos por granos de polvo con microesferas.

Aún suspendidos en las atmósferas planetarias, las microesferas se aglutinaron dentro de los granos de polvo con agua para formar estructuras prebióticas con membranas anfifílicas más complejas -llamadas protobiontes- que aún no eran formas vivientes, pero que ya experimentaban algunas transferencias de energía semejantes a las de formas vivientes.

(<http://astrochem.org/aanature.html>).

Cuando los planetas se enfriaron lo suficiente y ocurrieron precipitaciones pluviales, los fractales fueron arrastrados por las gotas de agua hasta la superficie de los planetas.

Una vez depositados en suelos planetarios, sobre capas de suelo húmedo o en el fondo de charcas poco profundas, los protobiontes pudieron mantenerse estables al estar protegidos de la radiación solar intensa por nubes densas de polvo suspendido y vapor de agua en las atmósferas planetarias.

Miles de millones de protobiontes fueron destruidos por las condiciones agresivas del ambiente planetario; no obstante, cuando la tierra se enfrió aún más y el sol fue menos inestable, más protobiontes pudieron permanecer con estructuras íntegras. La diferencia consistió en estar en un microambiente con los factores necesarios que les permitieron resistir y prevalecer ante la presión del ambiente planetario primitivo.

La evolución química subsiguiente consistió en la unión de los protobiontes, unos con otros, por afinidad electroquímica. Los protobiontes se unían unos a otros formando vesículas con membrana continua. Esas vesículas complejas reposaban en suelos húmedos o en el fondo de charcas poco profundas. Las fisuras y huecos del suelo llenos de sustancias químicas quedaban bajo las biomembranas formando microambientes semejantes al citosol de las células modernas. Ello impedía la catástrofe osmótica que hubiese ocurrido si la hipótesis del "caldo nutritivo" de Oparin fuese real. La observación paleontológica y geológica indica claramente que ese "caldo nutritivo" hipertónico jamás existió.

En ese momento los protobiontes que poseían configuraciones moleculares aptas pudieron experimentar la fase biótica gracias a sucesivos cambios químicos estructurales en las biomembranas que les permitía incorporar péptidos complejos y glucopéptidos que promovían cambios en los campos magnéticos que causaban la formación de gradientes electroquímicos que conducían al establecimiento de un campo electrodinámico que permitió la biotransferencia de energía a través de partículas con alta densidad de energía. De esta manera apareció el primer bionte o ser viviente. Los biosistemas primitivos fueron los antepasados de todos los seres vivientes que existimos en el planeta.

De acuerdo con mi hipótesis, solo se requirió de un bionte viable y autoreplicable para generar al resto de los seres vivientes que han existido y existen sobre la Tierra. Su forma de reproducción sería semejante a la gemación, pero en total ausencia de ácidos nucleicos. Quizás las moléculas de proteína autocatalíticas contenían la información necesaria para su autoréplica.

Las biomembranas extendidas sobre el suelo de las charcas, cubriendo los huecos del fondo rellenos con sustancias químicas orgánicas podían ejercer un intercambio activo de ferromiones y de compuestos químicos con el medio circundante.

La incorporación al citosol de moléculas de proteínas, carbohidratos, y otras moléculas complejas facilitó la formación de estructuras moleculares complejas especializadas en la transferencia de energía desde el medio circundante; por ejemplo, moléculas de ATP sintetasa, nucleótidos de ARN, moléculas cortas de ARN, NADP, ADP, etc. Las pequeñas cadenas de ARN eran sintetizadas por las mismas proteínas autocatalíticas con afinidad bioquímica por los nucleótidos haciendo las veces de topoisomerasas que transferían la información de sus secuencias de aminoácidos hacia las nuevas moléculas codificantes de ARN.

De esta manera, los biontes se mantenían estables por mucho más tiempo, además de que podían transferir a través de las cadenas de ARN la información de sus características individua-

les a las vesículas nuevas generadas por crecimiento de su propio citosol. Protegidos por un cielo oscurecido por polvo suspendido y por vapores diversos, en depósitos de agua poco profundos y a no más de 36° C, los biontes se replicaban mediante la formación de vesículas que se separaban de la membrana principal a modo de burbujas o brotes que poseían las mismas características estructurales y funcionales del bionte primitivo.

Las proteínas autocatalíticas comenzaron a dirigir la síntesis de las moléculas cortas de ARN para formar cadenas cada vez más largas que contenían toda la información para la propia síntesis de esas proteínas y de moléculas idénticas de ARN. Más tarde, las mismas proteínas autocatalíticas produjeron nucleótidos de ADN y después de cadenas completas de ADN. La flexibilidad de esta hipótesis nos permite asumir que las ribozimas no fueron necesarias para la síntesis de biomoléculas autoreplicables, las cuales podían multiplicarse a través de la transformación de la configuración cuaternaria de otras proteínas en el mismo citosol. De ahí la forma de replicación de los priones.

Aparentemente, la Tierra fue el único planeta del sistema solar con las condiciones propicias para la supervivencia de los biontes, aunque éstos bien pudieron formarse en otros mundos, pero sin posibilidades de supervivencia debido a las condiciones inapropiadas del ambiente planetario o a transiciones de fase planetarias súbitas y extremas. Por ejemplo, en Marte pudieron formarse seres vivientes, sin embargo, un cambio climatológico súbito y severo en el planeta, ocurrido unos 400 millones de años después de su consolidación, destruyó todas las formas vivientes en ese planeta.

### **CONSIDERACIONES Y PREDICCIONES DE ESTA TEORÍA**

La teoría de la Nebulosa Anillada de Fractales (NAF) sobre el origen de la vida y de los seres vivientes considera el hallazgo de agua en el Medio Interestelar (MI).

Considera el hallazgo de compuestos orgánicos complejos en el MI. (CONFIRMADO).

Considera el hallazgo de agua y compuestos orgánicos complejos en otros planetas, dentro y fuera del Sistema Solar.

Predice el hallazgo de microesferas orgánicas en el MI.

Pronostica el hallazgo de compuestos orgánicos complejos envueltos en membranas anfifílicas en otros planetas y cuerpos espaciales dentro y fuera del Sistema Solar.

Prevé el hallazgo de formas vivientes en otros planetas y cuerpos espaciales de nuestro Sistema Solar.

Pronostica el hallazgo de formas vivientes en otros mundos y en otros cuerpos espaciales fuera del Sistema Solar, en sistemas estelares dentro de nuestra galaxia.

Predice la evolución en el Universo de las moléculas vivas hacia estructuras cada vez más eficientes en la realización del proceso biotérmico.

## **CONCLUSIÓN**

La vida es un estado de la energía cuantificable que puede ocurrir en cualquier parte del Universo, siempre y cuando las condiciones Físicoquímicas en ese recinto del Universo sean las apropiadas para que la energía se ubique en ese campo de energía con una posición y momentum definidos.

De acuerdo con esta teoría, la formación de seres vivientes ocurre simplemente como un incidente energético originado como una eventualidad por la expresión espontánea de las leyes que gobiernan a todo el Universo conocido.

Esta teoría elimina las tergiversaciones innovadas por el constructivismo, la fenomenología, el creacionismo y el relativismo cultural al ubicar la emergencia de los seres vivientes terrestres dentro de criterios teóricos limitados por el conocimiento de las incuestionables leyes Físicas. Por ejemplo, los constructivistas

creen que los seres vivos pueden surgir en algún punto del Universo en donde no exista una estrella o sol, en tanto que el relativista creerá que los seres vivos pueden formarse de cualquier clase de materiales y bajo cualquier circunstancia.

Al final de la exposición de esta conferencia para una Sociedad Astronómica, una muchacha me preguntó que si era posible que existieran seres vivos más pequeños que las cianobacterias; yo le contesté que sí, pero que existía un límite inferior en tamaño debido al arreglo específico de las moléculas dentro de un espacio biótico dado. En otra ocasión, un asistente me cuestionó sobre si los seres vivos tenían que hacer uso de la energía en forma autónoma. Yo le contesté que si no existía autonomía en la manipulación de la energía, entonces no se trataría de un ser vivo, sino de un ser inerte, en los cuales todos los movimientos de la energía son espontáneos.

La definición de vida presentada aquí se ha asumido del conocimiento que tenemos sobre la Fuerza Motriz Protónica, que se compone de una serie de movimientos de la energía a diferentes posiciones y momentos (microestados de la energía) en las biomembranas (membranas de células procariontas, membranas mitocondriales y membranas de los cloroplastos). ■



## ***BREVE GLOSARIO***

**ABIOTÉNESIS**- Se refiere al origen de los seres vivos en forma espontánea, sin ancestros vivos. El origen de los primeros seres vivos ocurrió de esta manera. El uso del término se limita al origen de los primeros organismos vivos.

**BIOMEMBRANA**- Cualquier membrana que limita el espacio de un biosistema.

**BIOSISTEMA**- Cualquier sistema que realiza procesos térmicos en forma autónoma, o sea, cualquier ser vivo. Un sistema que realiza procesos térmicos en forma espontánea es un sistema inerte.

**CAMPO BIÓTICO**- Campo Electrodinámico presente en las biomembranas que experimentan vida y que se establece por el gradiente electroquímico generado por la Fuerza Motriz Protónica. También puede referirse a la cantidad exacta de energía asignada para la preservación del gradiente electroquímico en las biomembranas.

**COACERVADOS** (Coacervado = agregado)- Coacervado es un sistema simple, primitivo, no vivo, formado por macromoléculas orgánicas, en su mayoría hidrofóbicas, englobadas por una película de agua, misma que les proporciona protección y estabilidad. Su origen es espontáneo y abiótico. Los coacervados son una variedad de protobiontes.

**ENTROPÍA** (tropé = cambio)- Entropía es la medida de la energía no disponible en un sistema termodinámico cerrado, considerada usualmente como la medida del número de microestados disponibles para un sistema. La entropía es directamente proporcional al número de microestados disponibles para un sistema, e inversamente proporcional al estado de no-equilibrio de un sistema. A mayor número de microestados disponibles para el sistema, mayor entropía, y viceversa. La entropía depende básicamente de la pérdida de energía de un sistema en forma de calor, el cual se genera a partir de cualquier transformación de un tipo de energía a otro (Fórmula:  $\Delta S = \int \Delta Q/T$ ).

**MICROESFERAS**- Pequeñas gotas de proteínas, de lípidos, y de otras sustancias orgánicas, con capacidad para crecer y auto-replicarse, formadas mediante el auto-ensamblaje de sustancias disueltas en medios acuosos fríos, dentro de membranas proteicas.

**PROTOBIONTES** (Protós = precursor, biós = vida)- Agregados no vivientes de macromoléculas producidas abióticamente. No poseen capacidad reproductiva, aunque sí exhiben algunas propiedades de las células vivas, por ejemplo, el mantenimiento de un ambiente interno diferente al ambiente circundante, el metabolismo y la excitabilidad (propiedad de todas las células vivas).

**RIBOZIMAS:** Moléculas de Ácido Ribonucleico que actúan como enzimas en la producción de proteínas catalíticas. Las ribozimas catalizan reacciones de la misma manera como lo hacen las proteínas. También poseen una función de almacenamiento de la información genética, tal y como lo hace el ADN. El descubrimiento de que el ARN ostenta tanto las características de las proteínas como las del ADN sustenta la teoría de que el ARN fue el actor principal en la formación de los seres vivos sobre nuestro planeta. Por ello, las ribozimas se consideran como los "fósiles" vivientes de las microesferas de la Tierra primitiva.

## BIBLIOGRAFÍA

Acoustic Oscillations in the Early Universe and Today; Miller, Christopher J., Nichol, Robert C., Batuski, David J.; Science, June 22, 2001. V. 292: pp. 2302-2303.

Big, Hot Molecules Bridge the Gap between Normal and Surreal. Seife, Charles; Science, Volume 303, Number 5661, Issue of 20 Feb 2004, p. 1119.

Biology. Campbell, Neil A., et al. Addison Wesley Longman, Inc. 1999, Menlo Park, CA.

Biology. Curtis, Helen; Worth Publishers, Inc. 1983, New York, New York.

Blood Cell Formation and the Cellular Basis of Immune Responses. Ham, Arthur W., Axelrad, Arthur A., Cormack, David H. 1979. Lippincott Company. New York, NY.

Carbonaceous meteorites as a source of sugar-related organic compounds for the early Earth. George Cooper, Novelle Kimmich, Warren Belisle, Josh Sarinana, Katrina Brabham, Laurence Garrel; Nature 414, 879 - 883; 20 December 2001.

Cell volume and the regulation of apoptotic cell death. Lang, F., Gulbins, E., Szabo, I., Lepple-Wienhues, A., Huber, S. M., Duranton, C., Lang, K. S., Lang, P. A., Wieder, T. J Mol Recognit. 2004 Sep-Oct;17(5):473-80. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>

Einstein's Universe: gravity at work and play. Zee, A.; McMillan Publishing Company Inc., 1998, New York, New York.

Extracting Primordial Density Fluctuations. Gawiser, Eric, Silk, Joseph; Science 1998 May 29; 280: 1405-1411.

Frequently Asked Questions in Cosmology: Tutorial. Dr. Edward L. Wright. UCLA, Los Angeles, CA.

Gentle Force of Entropy Bridges Disciplines; Kestenbaum, David. Science; March 20, 1988. V. 279: pp. 1849.

Histology. Ham, Arthur W. J. B. Lippincott Company. 1974. New York, NY.

In the Beginning, There Was RNA; Walter Keller; Science 30 July 1999; 285: 668-669.

In Vitro Development of Primitive and Definitive Erythrocytes from Different Precursors. Nakano, Toru, Kodama, Hiroaki, Honjo, Tasuku. Science, Vol 272, Issue 5262, 722-724, 3 May 1996.

Interaction Between Like-Charged Colloidal Spheres in Electrolyte Solutions; Wu, J., Bratko, D., Prausnitz, J. M.; Proc. N. A. S., U. S. A.; 95: 15169-15172.

Making Sense of Eukaryotic DNA Replication Origins. David M. Gilbert. Science; 2001 October 5; 294: 96-100.

Molecular Cell Biology. Lodish, H., Berk, Arnold, et al.; W. H. Freeman and Company; 1999, New York, New York.

Molecular Strategies in Biological Evolution. Annals of the New York Academy of Sciences; v. 870. 1998. New York, New York.

Observation of Resonance Condensation of Fermionic Atom Pairs. Regal, C. A., Greiner, M., Jin, D. S. 2004, Physical Review Letters, 92, 040403-10. 1103 / Phys. Rev. Letter 92.

One Sequence, Two Ribozymes: Implications for the Emergence of New Ribozyme Folds; Erik A. Schultes, David P. Bartel; Science, Vol. 289, Issue 5478, 448-452, 21 July 2000.

Primitive Protein in Ribonuclease P; Science, 1 May 1998; pps.280: 649.

Programmed cell death in mature erythrocytes: a model for investigating death effector pathways operating in the absence of mitochondria. Bratosin D, Estaquier J, Petit F, Arnoult D, Quatannens B, Tissier JP, Slomianny C, Sartiaux C, Alonso C, Huart JJ, Montreuil J, Ameisen JC. National Library of Medicine. 2001 Dec; 8 (12):1143-56.

Resonance-Enhanced Two-Photon Ionization of Ions by Lyman & Radiation in Gaseous Nebulae; Svereric Johansson and Vladilen Letokhov; Science January 26, 2001; 291: 625-627.

Ribozyme Architectural Diversity Made Visible; Eric Westhof and François Michel; Science 9 October 1998; 282: 251-252.

Supernatural Inflation: Inflation from Supersymmetry with No (Very) Small Parameters. Randall Lisa, Soljadic, Marin, and Guth, Alan H. (MIT). 1996, Nuclear Physics B472, 377-408.

Synthetic molecular evolution and protocells: a review of Blueprint for a Cell: the Nature and Origin of Life, by Christian de Duve. Fox, S. W. and A. Pappelis. 1993, Quarterly Review Biol. 68: 79-82.

The Book of Nothing. Barrow, John D.; Pantheon Books; 2000, New York, New York.

The Dark Age of the Universe. Miralda-Escudé, Jordi; Science, June 20, 2003; 300: 1904-1909.

The Emergence of Life; Darwinian Evolution from the Inside. Fox, S. W. 1988, Basic Books, Inc., Publishers, New York, New York.

The Inflationary Universe: The Quest for a New Theory of Cosmic Origins. Guth, Alan H., Lightman, Alan P. Perseus Books Group, 1997, New York, New York.

The Oldest Light in the Universe. Feb. 11, 2003. Responsible NASA official: Ron Koczo. Production Editor: Dr. Tony Phillips. NASA, Houston, TX.

The Origin and Evolution of the Universe. Zuckerman and Malkan. A UCLA Center for the Study of the Evolution and Origin of Life (CSEOL) Symposium. Jones and Bartlett Publishers. 1996, Los Angeles, CA.

The Other RNA World. Guy Riddihough; Science, Vol. 296, Issue 5571, 1259, 17 May 2002.

The Second Law of Thermodynamics. Nelson, B., Rayne, E., Bembenek, S. The Second Law of Thermodynamics. <http://www.physlink.com/Education>

The UBE3A Gene and its Role in Angelman Syndrome. Medne, Livija. April 2000; <http://www.asclepius.com/angel/ube3a.htm>. Philadelphia, PA.



