

Curso de “Iniciación a la Exobiología”

Lección Nro. 3

Unidad Nro. 2

Continuación

A los gránulos de polvo cósmico se los denomina “Fractales” porque se unen para constituir cuerpos mayores durante la formación de los sistemas estelares.

Los fractales pueden medir desde unas pocas micras hasta varios metros. La evidencia indica que los fractales actuaron como agentes aislantes y protectores en la síntesis abiótica de polímeros biológicos en la nebulosa planetaria terrestre.

La forma de actuar de los fractales ocurriría en dos formas:

- A) Como protectores de las biomoléculas contra la radiación cósmica de alta densidad de energía.
- B) Como sustratos aglomerantes al "desechar" el nicho en donde ocurría la síntesis de polímeros por fotólisis en glóbulos de agua contenidos en los huecos de los gránulos de polvo, facilitando así la polimerización de moléculas simples. Los fractales que contenían gotas de agua que sufrían transiciones de fase líquida a fase sólida y viceversa en forma constante también actuaron como sustratos aglomerantes.

Todas observaciones sobre la síntesis abiótica de polímeros biológicos nos conducen a las conclusiones de los incisos anteriores.

El Ozono se ha hecho necesario e imprescindible para los seres vivos en la Tierra; sin embargo, no solo el Ozono actúa como protector contra la Radiación Cósmica, pues el polvo y el vapor de agua también actúan como escudos protectores. Recordemos que cuando la vida apareció sobre la Tierra no existía una capa de Ozono, y que los primeros biontes debieron estar protegidos contra la radiación cósmica emitida por un Sol incipiente.

Los fractales con agua congelada atrapada en sus huecos y fisuras pudieron actuar como escudos contra la radiación cósmica. En la diapositiva se muestran sistemas estelares en formación. Las bandas oscuras que dividen a las estrellas en formación son los discos protoplanetarios constituidos por fractales de diversas dimensiones y por sustancias heterogéneas.

Los fractales o gránulos de Forsterita (Mg_2SiO_4) o Silicato de Magnesio son Olivinas, un nesosilicato de hierro y magnesio que se producen a muy altas temperaturas. Esto indica que el cometa Wild-2 –de donde se obtuvieron esta clase de fractales- se formó en una zona muy cercana al Sol, a unos 1000 K de temperatura. En esta clase de cometas no pudieron haberse sintetizado compuestos orgánicos complejos. Es más factible que las biomoléculas se hayan autosintetizado en el ambiente de las nebulosas planetarias.

En cambio, los fractales de Carburo de Silicio eyectados por las supernovas son substratos aglomerantes en los que pudo haber ocurrido la síntesis de biomoléculas e incluso de microesferas con membrana lipídica. En esos fractales, se observan huecos excavados en donde pudo haberse alojado el agua y las sustancias primordiales que darían lugar a biopolímeros por acción fotoeléctrica.

ORIGEN DE LOS SERES VIVIENTES EN EL UNIVERSO

Sujetándonos a nuestro conocimiento de las leyes físicas y químicas que actúan en el universo, los científicos afirman que la vida es una posibilidad térmica en toda la extensión del mismo.

Los elementos se producen en las nuevas estrellas que los generan por efecto de las reacciones termonucleares que ocurren en las primeras fases de formación de las estrellas. Muchas estrellas surgen de la condensación de gases y polvo dispersados por las explosiones de las supernovas. Las estrellas así originadas son más factibles de tener planetas habitables que las estrellas con una metalicidad más baja, pues las estrellas con baja metalicidad tienen un período de actividad más corto, en relación con su actividad termonuclear; luego pues, las estrellas con metalicidad baja están activas durante un tiempo tan corto que no permiten la emergencia y evolución de seres vivientes en los planetas que las orbitan.

Los compuestos orgánicos e inorgánicos -especialmente el agua- se forman en la nebulosa solar gracias a fluctuaciones en la densidad de la energía, la cual causa transiciones de la fase en las moléculas que permiten la autosíntesis espontánea de sustancias sencillas, tanto orgánicas como inorgánicas.

El agua en las nebulosas estelares permite la refrigeración del medio interestelar, propiciando la síntesis directa de glicerol y compuestos orgánicos más complejos, como amoníaco, aminoácidos, lípidos y quizás globulinas en los huecos y grietas de los granos de polvo que contienen agua, la cual sufre transiciones repentinas de fase sólida a fase líquida y viceversa. La radiación ultravioleta, el calor y otras formas de radiación estelar -ayudadas por agentes condensadores- causan la polimerización de los compuestos sencillos para hacer moléculas más organizadas de

hidrocarburos, carbohidratos, proteínas y lípidos, que son integrados como glóbulos microscópicos en el agua congelada atrapada por los gránulos de polvo (fractales) en las nubes planetarias.

Volviendo a las microesferas, las partículas de polvo (fractales) suspendidas en las atmósferas planetarias retienen a las microesferas en sus huecos y agrietamientos. Los granos del polvo actúan como protectores de las biomoléculas contra la radiación ionizante de las estrellas, así que las transiciones de fase permiten la síntesis de biomoléculas más complejas, por ejemplo, ceras, fosfolípidos, proteínas, glucoproteínas y lipoproteínas. Estas moléculas construyen membranas sumamente estables y duraderas que engloban a un número mayor de microesferas que contienen productos biológicos diversos; sin embargo, las membranas simples son efímeras porque la radiación emitida por las estrellas que es recibida por los planetas las destruye.

Debido a su baja resistencia a la radiación cósmica, no es posible la síntesis de nucleótidos en el espacio interplanetario. Probablemente, los nucleótidos se sintetizan en los planetas mucho tiempo después de la emergencia de las primeras formas vivientes.

La evolución química posterior depende de la fusión de grupos de protobiontes, unos a otros, por afinidad electroquímica. Los protobiontes se fusionan unos a otros formando vesículas con membranas continuas. Esas vesículas complejas son depositadas en tierras húmedas o en el fondo de charcas superficiales o subterráneas. Las fisuras y huecos en los fondos acuáticos, repletas de sustancias químicas, son cubiertos por las biomembranas para establecer microambientes fisicoquímicos semejantes al citosol de las células modernas. Esto resuelve el problema de la catástrofe osmótica que ocurriría si la hipótesis del "caldo nutritivo" de Oparin fuera verdadera. La paleontología y las observaciones geológicas indican claramente que los "caldos nutritivos" no han existido y no pueden existir en la naturaleza real.

Una vez fusionados, algunos protobiontes llegan a evolucionar a biontes al poseer configuraciones moleculares que son propensas a experimentar la fase biótica, gracias a cambios bioquímicos estructurales sucesivos en las biomembranas. Esta configuración compleja de las biomembranas permite la agregación de polipéptidos y glucopéptidos que promueven cambios en los campos magnéticos que establecen los patrones de los gradientes de electroquímicos que establecen un campo electrodinámico que permite la transferencia de energía a través de partículas (biotransferencia transcuántica de energía). Los biontes (organismos vivientes) se sintetizan a través de ese sistema evolutivo universal. Es el mecanismo mediante el cual surge cualquier forma viviente que exista o haya existido en cualquier parte del universo.

Desde el punto de vista de hipotético, los seres vivos existentes en cualquier planeta pueden ser engendrados a partir de un solo bionte vivo y autoreplicable (autopoiesis). Su reproducción sería semejante a la gemación de las levaduras, pero en ausencia total de ácidos nucleicos. Las proteínas autocatalíticas primigenias contienen la información necesaria para su autoréplica.

La abiogénesis (formación de vida a partir de materia no viva) cósmica: Las biomembranas extendidas sobre los fondos de las lagunas, cubriendo hoyos y grietas del piso rellenos con sustancias orgánicas, llevan a cabo transferencias activas de fermiones (los fermiones se caracterizan por tener spin semi-entero ($1/2, 3/2, \dots$)) y compuestos con el ambiente circundante.

La incorporación de proteínas, lípidos, y otras moléculas complejas al citosol promueven la formación de estructuras moleculares especializadas en la transferencia de energía desde el entorno; por ejemplo, las moléculas de ATP Sintetasa, nucleótidos de ácido ribonucleico, moléculas cortas de ácido ribonucleico, NADP, ADP, etc. Las cadenas pequeñas de ácido ribonucleico son sintetizadas por las proteínas autocatalíticas con afinidad bioquímica, transfiriendo la información de las secuencias de aminoácidos hacia moléculas codificadoras de ácido ribonucleico.

De esta manera, los biontes se mantienen estables por períodos más largos, además de que ellos pueden transferir la información de sus características individuales a través de las sucesiones de ácido ribonucleico hacia las vesículas nuevas engendradas por el simple crecimiento del citosol. Protegidos bajo un cielo oscurecido por polvo suspendido y vapores diversos, inmersos en depósitos de agua a no más de 36° C, los biontes se reproducen por medio de la formación de vesículas que crecen hacia fuera de las membranas como burbujas o brotes que tienen las mismas, características funcionales y estructurales de sus antepasados.

Las proteínas autocatalíticas, por sus características fisicoquímicas, dirigen necesariamente la síntesis de moléculas sencillas de ácido ribonucleico, formando cadenas de ARN cada vez más largas que contienen toda la información para la síntesis de las mismas proteínas autocatalíticas y de moléculas de ácido ribonucleico idénticas. Posteriormente, las mismas proteínas autocatalíticas producen nucleótidos de ADN y, después de esto, cadenas completas de ADN.

La Tierra no es el único planeta en el sistema solar que tuvo las condiciones favorables para la emergencia de los seres vivos. Hay cuerpos siderales en donde se pudieron formar seres vivos como en la Tierra; sin embargo, esos biontes extraterrestres no tuvieron las mínimas posibilidades de supervivencia debido a las condiciones inadecuadas de los ambientes planetarios en donde ellos se formaron debido a transiciones repentinas y extremas de las condiciones climáticas planetarias. Por ejemplo, en Marte pudieron surgir seres vivos por la misma época en que surgieron en la Tierra, sin embargo, un cambio repentino y severo del clima en el planeta, ocurrido unos 400 millones de años después de su concreción, destruyó todos los biontes que podrían en aquel tiempo haber estado viviendo sobre ese planeta. (Shuster y Weiss. La ciencia. 2006).

Ing. Fátima D. Suárez de Podestá

Universidad Nacional de Formosa (UNaF)
(Docente e Investigadora)
Secretaría Científica del Observatorio NOVA PERSEI II
Asesora del Curso de Exobiología

Prof. Dr. Raúl R. Podestá

Presidente LIADA
Director de Observatorio NOVA PERSEI II
Universidad Nacional de Formosa (UNaF)
(Docente e Investigador)
Coordinador de la Sección Exobiología
Coordinador del Curso