

sino también de contenidos que si bien no son muy prácticos permiten formar valores y promover cambios de actitud positivas frente al ambiente y la sociedad.

Bibliografía:

CAÑAL, Pedro. Un enfoque curricular basado en la investigación. Revista Investigación en la Escuela Número 1. 1987.

KEMP, Jerrold. Planeamiento Didáctico. Editorial Diana. México, 1972.

¿CÓMO SE FORMARON LOS COMPONENTES ESENCIALES DE LA VIDA A PARTIR DE LO INERTE? ¹

Por: Yolanda Gómez Poveda ²

Ha sido siempre de interés saber cómo se originaron las moléculas que dieron origen a la vida, por tanto, muchos investigadores han tratado de responder esta incógnita.

AUGUSTO COMEYRAS profesor de la Universidad de Montpellier y un grupo de investigadores han solicitado patentar una biomolécula que ellos han llamado "**motor químico**", ya que es capaz de producir proteínas. Esta macromolécula, según algunos expertos, puede ser la que dio origen a la vida. Según el profesor Comeyras, este "motor químico" habría promovido la formación de proteínas y ácidos nucleicos, dos polímeros a partir de los cuales la vida pudo surgir y evolucionar. Durante la investigación el grupo del profesor Comeyras trató, a partir de los

elementos químicos más primitivos, descubrir las formas más naturales para obtener las macromoléculas esenciales para la vida, el ADN y las proteínas. Las primeras son el soporte de la información genética y las últimas son las que permiten el funcionamiento de las células.

Con este trabajo se quería dar respuesta a lo siguiente:

1.- ¿Cómo aparecieron los compuestos complejos a base de carbono, nitrógeno y oxígeno, es decir, los ácidos aminados y los nucleótidos, antes de que existiese la vida, si sólo se forman en el interior de los seres vivos?

2.- ¿Cómo han podido surgir proteínas sin los ácidos nucleicos que codifican su formación y a la vez la proteínas son la base de los ácidos nucleicos. Es decir, cómo han podido aparecer los ácidos nucleicos sin las proteínas que requieren para reproducirse?

Para contestar estos interrogantes se basaron en las investigaciones, hasta ahora realizadas, sobre el tema. Así, encontraron que la primera pregunta había sido parcialmente resuelta por STANLEY MILLER, que en 1954 sometió una mezcla de metano, amoníaco, hidrógeno y vapor de agua (los probables componentes de la atmósfera primitiva) a descargas eléctricas consiguiendo sintetizar ácidos aminados.

Sin embargo, esta investigación era incompleta pues aunque da indicios de la aparición de radicales libres, que caracterizan los ácidos aminados, no explicaba cómo se unían para producir las moléculas esenciales de la vida.

¹Ponencia presentada en el Seminario de Química. Octubre 1995.

²Estudiante del Departamento de Química de la Universidad Pedagógica Nacional.

Del experimento de Miller hubo una etapa que interesó al profesor Comeyras. En ella participan tres sustancias claves: Formaldehído, ácido cianhídrico y amoniaco. En el agua y con un soporte insignificante de energía, estos tres compuestos reaccionan para formar cianhidrina y α -amino nitrilo; el primero, sin interés para la vida y el segundo, un precursor de los ácidos aminados o tal vez el enganche que permite a los ácidos aminados unirse para formar proteínas.

Pero surgía otra dificultad: parece ser que en el océano primitivo, el amoniaco sólo existía en ínfimas cantidades por lo que no sería razonable que la naturaleza hubiese utilizado un precursor tan raro. Así que el grupo de investigadores comenzó a buscar un medio simple que permitiera, en esas condiciones, aprovechar esas mínimas cantidades de amoniaco. Primero trataron de aprovechar el carácter básico ($P^H=8$) del océano primitivo. La transformación se hacía dando lugar a precursores de α -aminoácidos pero en cantidades muy pequeñas que aumentaban en presencia de formol para ser liberadas posteriormente.

Se imaginaron una segunda forma para obtener el precursor vital, partieron de la información que existía mucho gas carbónico en la atmósfera primitiva, observaron que con este gas la transformación de los compuestos primitivos a α -aminoácidos era más rápida que con el formol. En poco tiempo la totalidad del α -aminonitrilo y cianhidrina se transformaban en una sustancia que no era mas que una forma bloqueada de los ácidos aminados; se trataba del ácido hidantoico, una molécula muy estable que los hacía formularse un nuevo

problema: ¿Cómo pudo utilizar la naturaleza el ácido hidantoico?

El profesor Comeyras encontró una posible solución mientras se encontraba descansando. La idea era que un gas al que llamó "*gas prebiótico biatómico*" al mezclarse con el ácido hidantoico producían una reacción que daba lugar a que los ácidos aminados formaran péptidos.

Este descubrimiento tiene doble importancia: primero por que al parecer ha descubierto las moléculas que dieron origen a las proteínas y segundo por que ha puesto a punto un sistema de producción de macromoléculas que podrían revolucionar la industria química.

Este grupo de investigadores ha pedido la patente para su descubrimiento y por otro lado mantienen en secreto los nombres del gas biatómico y del compuesto que permite obtenerlo.

La producción de proteínas es de gran interés para la industria farmacéutica y agroalimentaria, cuyas técnicas actuales presentan serios problemas de reactivos y de purificación. Frente a ellas, la del profesor Comeyras es limpia y utiliza ingredientes baratos. Sin embargo, la producción de proteínas no es suficiente para la vida pues falta un elemento esencial que es la replicación y las proteínas no tienen esta propiedad.

“EXISTEN DOS COMPUESTOS MUY CARACTERISTICOS DE LOS SERES VIVOS QUE SON LAS PROTEÍNAS Y LOS ÁCIDOS NUCLEICOS, LOS PRIMEROS PERMITEN EL FUNCIONAMIENTO DE LAS CÉLULAS Y LOS SEGUNDOS PERMITEN LA REPLICACIÓN DE LA INFORMACION GENETICA”

Para la replicación se necesitan los ácidos nucleicos, pero para el profesor Comeyras, este problema también tiene solución a partir del motor molecular. Solo habría que alimentarlo con ácido fosfórico y añadir nucleósidos, los precursores de los nucleótidos que forman el DNA y el RNA. Por tanto, este es el próximo trabajo de investigación de este grupo. Si todo sale, según lo previsto, deberán obtener, en un mismo medio ácidos nucleicos y proteínas, todos ellos a partir de los mismos ingredientes. Si esto se produce quedará comprobado que las moléculas claves de la vida aparecieron a un mismo tiempo.

Se intenta explicar ahora el trabajo realizado por este grupo de investigadores a partir de la definición de vida. Se dice que un ser u organismo tiene vida cuando desarrolla algunas actividades denominadas vitales tales como: la respiración, el transporte de sustancias, la actividad cardíaca, la replicación genética, etc., que a su vez se producen a partir de la realización de reacciones dentro del organismo y en especial de la célula, reacciones como el ciclo de Krebs, la oxidación, los procesos metabólicos y otros .

Sin embargo, existen dos compuestos muy característicos de todos los seres vivos que son las proteínas y los ácidos nucleicos, los primeros permiten el funcionamiento de la célula que, de acuerdo a la literatura, es la unidad estructural, funcional y de origen de los seres vivos y los segundos permiten la replicación de la información genética.

¿Cómo se formaron estos dos compuestos en las condiciones químicas y físicas en que se encontraba la tierra hace más de 4,5

mil millones de años? Específicamente, el trabajo del profesor Comeyras consistió en descubrir cómo, a partir de la atmósfera primitiva, se formaron las proteínas conociéndose que durante ese período, la tierra se encontraba a elevadas temperaturas y que la atmósfera existente no permitía la presencia de ningún organismo vivo, similar a los que existen actualmente o que existieron en determinadas eras geológicas y sobre los cuales se ha obtenido información por medio de los fósiles correspondientes a cada uno.

Por tanto, el primer paso para entender el proceso de formación de las proteínas, es recordar cómo estaba conformada la atmósfera primitiva. Según las investigaciones, la atmósfera primitiva estaba compuesta por gases como el metano, el amoníaco, el vapor de agua y el hidrógeno molecular. Estos, a su vez, se debieron formar a partir de los gases emanados del interior de la tierra como eran el monóxido de carbono, el dióxido de carbono, el nitrógeno molecular y el sulfuro de hidrógeno.

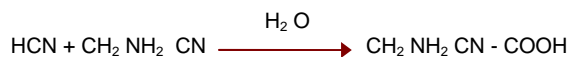
Se considera que el carbono y el nitrógeno debieron reducirse para formar amoníaco y metano, proceso que se pudo dar de la siguiente forma:



Este período de la evolución química se caracterizó por el proceso de reacciones químicas en "desorden". De este caos se formaron moléculas carbonadas de alguna complejidad, aunque aisladas, como la adenina, ciertos azúcares y algunos aminoácidos.

Luego de formarse el amoníaco, el metano y el vapor de agua, debieron combinarse para formar formaldehído, ácido cianhídrico y amoníaco; estos a su vez reaccionar entre sí para dar origen a la cianhidrina y los α -aminonitrilos siendo el primer compuesto insignificante para la vida y el segundo un precursor de los aminoácidos. Explicando esta última etapa, se dieron cuenta que en la atmósfera primitiva, la cantidad de amoníaco era muy pequeña como para poder utilizarlo como precursor, por tanto, analizando las características de la atmósfera, sugirieron que los α -aminonitrilos se podrían haber formado a partir del dióxido de carbono, gas que se encontraba en gran abundancia y en presencia del cual la reacción era más rápida.

Luego de formados éstos compuestos reaccionaban entre sí para dar el ácido hidantoico. Este ácido es una forma bloqueada de los aminoácidos por lo cual se hacía necesario determinar cómo había intervenido para crear las proteínas.



La solución se le ocurrió al profesor Comeyras mientras descansaba. Dedujo que debió existir un gas biatómico que al combinarse con el ácido hidantoico permitía la unión de los aminoácidos y promovía la formación de péptidos. Llamó a este gas el "GAS PREBIOTICO BIATOMICO".

Las investigaciones hasta el momento realizadas, han contestado la pregunta de cómo, posiblemente, se formaron las sustancias esenciales de la vida. Pero realmente en ningún laboratorio se ha podido crear un organismo vivo,

por lo que queda la pregunta: además de las proteínas y los ácidos nucleicos qué mas se necesita para que un organismo tenga vida?. Esta pregunta solo ha sido contestada desde una concepción religiosa o desde las creencias.

Bibliografía:

JALON, Diego, El motor químico que dio origen a la vida. En El Tiempo de Ciencias. Sección 7D. 4 sep. 1995.

CLAESSENS, Michel. Los descubrimientos científicos contemporáneos. Ed gedisa: Barcelona. 1989.

GARCIA Mario. Exposición crítica de las teorías vigentes sobre el origen de la vida. ed. Anthropos: Barcelona 1982.



REFERENCIA BIBLIOGRAFICA



Discurso constructivista sobre las tecnologías.

GALLEGO-BADILLO,

Rómulo. Editorial Libros y

Libres S.A. Santafé de Bogotá. 1995

El constructivismo como paradigma que guía la actividad de muchos docentes e investigadores a nivel nacional e internacional ha estado centrado fundamentalmente en los aspectos referentes a la enseñanza de las ciencias. No obstante, el autor muestra en esta obra, a partir de un análisis histórico - crítico, y desde un discurso constructivista y epistemológico, una visión del desarrollo de las tecnologías.

Partiendo de una tesis fundamental, según la cual "la tecnología no es solo