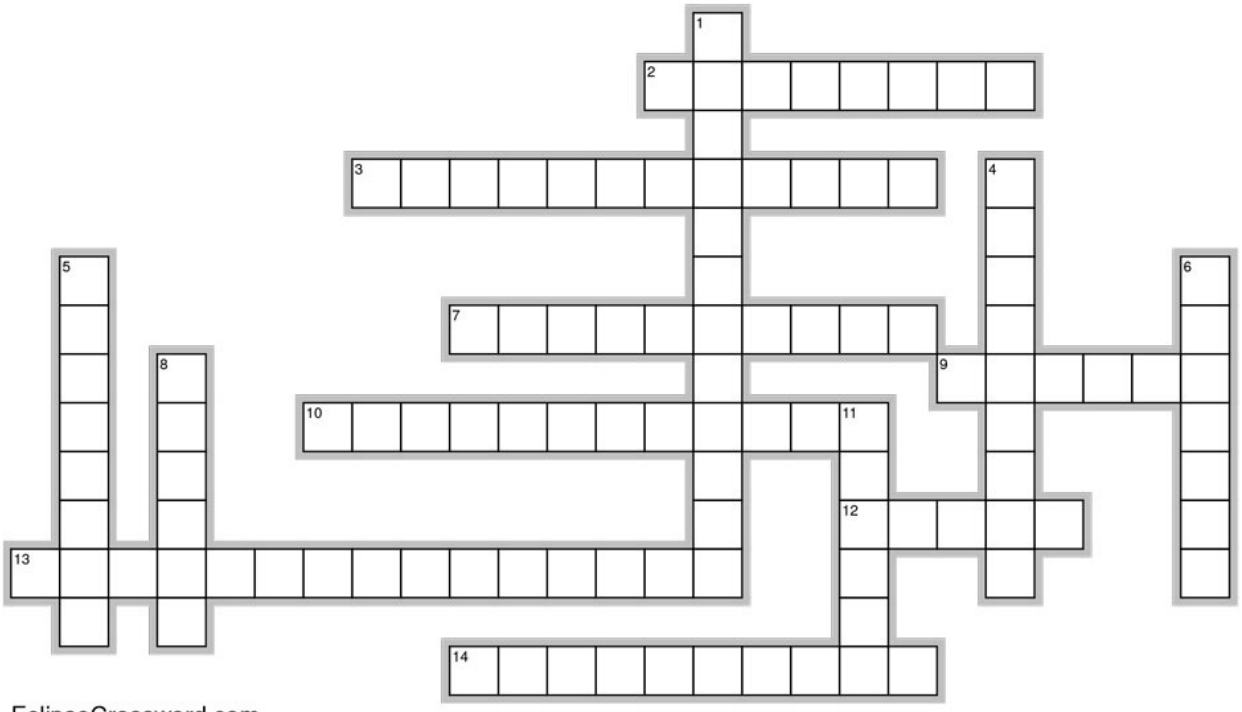
El puzzle uroboros: evolución de la vida a nivel molecular

26/09/2019

EL PUZZLE UROBOROS

A. REQUENA @ VALLE DE ELDA, 2019



EclipseCrossword.com

Horizontales

2. En los pasos previos de la formación de las células vivas, la encapsulación mediante ella hizo que lo imposible se convirtió en probable.
3. Cuando esta radiación incide sobre el hierro o tiene lugar una reacción de oxidación reducción inorgánica, en la que interviene el azufre, se produce una corriente de electrones.
7. Las proteínas tienen dos funciones: estructural y ésta, gracias a la cual se logran las capacidades de reconocimiento y la conformación alostérica,
9. La evolución molecular puede interpretarse como una secuencia de pasos que parte de moléculas pequeñas formadas a partir de ellos.
10. No es extraño, ni inesperado, el que podamos encontrarlos en la Luna, en Marte o en algún meteorito.
12. Este ciclo se refiere en muchas ocasiones y ha sido objeto de referencia en la obra literaria como la de Albert Camus.
13. se produjeron dos tipos de polímeros que evolucionaron hacia la funcionalidad de la vida a nivel molecular: las proteínas y lellos.
14. Con los tioésteres y la energía que generan los pirofosfatos llegaron a producirse los multímeros que catalizaron una gran cantidad de reacciones químicas que lo son del metabolismo químico.

Verticales

1. Se remontan las representaciones a los encontrados en pirámides egipcias datados en 2300 a.C.
4. Este tipo de energías libres de formación (desprenden energía al formarse) que propician que se formen de forma natural, sin intervención externa.
5. Etimológicamente proviene del griego y significa animal serpentiforme que devora su propia cola.
6. En esta filosofía, nuestra vida es insignificante y solo tiene el valor que queramos darle.
8. El ciclo eterno de las cosas es sinónimos de este tipo de esfuerzo por comenzar siempre de nuevo.
11. Se simbolizó en él el esfuerzo inútil y constante del hombre.

Uroboros, etimológicamente proviene del griego y significa animal serpentiforme que devora su propia cola. Forma con su cuerpo una circunferencia. Simboliza el ciclo eterno de las cosas o bien el esfuerzo inútil por comenzar siempre de nuevo, pese a las acciones que se pudieran emprender para impedirlo. Viene a representar, también, el renacimiento de las cosas, que solamente se ven sometidas a cambios eternamente, pero renacen constantemente. Se remontan a jeroglíficos encontrados en pirámides egipcias datados en 2300 a.C. Podemos encontrarlos tanto en Egipto como en Grecia, así como en la mitología nórdica Se remontan a jeroglíficos encontrados en pirámides egipcias datados en 2300 a.C. El ciclo solar se refiere en muchas ocasiones y ha sido objeto de referencia en la obra literaria como la de Albert Camus, simbolizando en Sísifo el esfuerzo inútil y constante del hombre. Filosofía del absurdo, por el que nuestra vida es insignificante y solo tiene el valor que queramos darle.

La evolución molecular puede interpretarse como una secuencia de pasos que parte de moléculas pequeñas formadas a partir de átomos, gracias a las energías libres de formación negativas (desprenden energía al formarse) que propician que se formen de forma natural, sin intervención externa. Esto ocurre en nichos geofísicos que se formaron en el Universo, allí donde hubiera un sistema solar con algún planeta rocoso, generado a partir de los planetesimales que contenían compuestos orgánicos volátiles. Esto hace que no sea extraño, ni inesperado, el que podamos encontrar amino ácidos en la Luna, en Marte o en algún meteorito.

Cuando la radiación ultravioleta incide sobre el hierro o tiene lugar una reacción de oxidación reducción inorgánica, en la que interviene el azufre, se produce una corriente de electrones. La importancia de este hecho es que es la fuente primaria de producción de energía. A partir de esta energía se forman unos compuestos que dan lugar a la producción de los primeros multímeros, que son muy improbables en las condiciones geofísicas que se debieron dar en los primeros pasos del Universo e incluso que termodinámicamente eran imposibles. Con los tioésteres y la energía que generan los pirofosfatos llegaron a producirse estos compuestos que denominamos multímeros que catalizaron una gran cantidad de reacciones químicas que son los rudimentos del metabolismo químico, quizás implicados en los pasos previos de la formación de las células vivas, es decir, la denominada encapsulación mediante una membrana. Lo imposible se convirtió en probable.

De esta forma se produjeron dos tipos de polímeros que evolucionaron hacia la funcionalidad de la vida a nivel molecular: las proteínas y los polinucleótidos. Las proteínas tienen dos funciones: estructural y catalítica, gracias a la cual se logran las capacidades de reconocimiento y la conformación alostérica, por la que se adapta a la forma de otra molécula con la que contacta para que tenga lugar el proceso a nivel molecular. Los polinucleótidos, por el contrario tienen función informacional codificando, mediante las secuencias de amino ácidos, en las proteínas, así como dirigiendo la síntesis de las mismas. La replicación de la información de los polinucleótidos y la transposición de ADN en ARN, así como la traducción del RNA mensajero a proteínas, requiere otras proteínas específicas y un ARN especial que catalice las reacciones. Finalmente, se requieren proteínas para proporcionar la energía del ATP (adenosin trifosfato, que es un nucleótido fundamental para la producción de energía celular y es la fuente de energía para la mayoría de las funciones celulares) necesaria para formar los monómeros, a partir de los cuales se formarán los polímeros. La conclusión es, que en la vida final, tal cual la conocemos hoy, las proteínas son necesarias para generar los polinucleótidos y los polinucleótidos son necesarios para fabricar las proteínas.

Esta interdependencia es la que se conoce como Puzzle Uroboros, formulado por Fox a mediados de la década de los ochenta, consistente en un escenario químico prebiótico en el que mediante un proceso muy simple emerge, capaz de evolucionar para generar la complejidad del aparato genético y la maquinaria de producción biosintética de proteínas.

La cuestión significativa es que en el modelo uroburos, es razonable la emergencia de los polipeptidos, que son proteínas muy pequeñas, pero esta producción no se contempla como una creación, simplemente, de cadenas de amino ácidos al azar, que es como ha solido presentarse el proceso, hasta ahora. La condensación de proteínas que es el proceso por el cual dos aminoácidos se combinana través del grupo amino de uno y el carboxilo del otro, liberan una molécula de agua y se forma un enlace amida, denominado enlace peptídico entre los dos residuos de los aminoácidos, formando un dipéptido. Si se une un tercero, se forma un tripéptido y así sucesivamente, hasta formar un polipéptido. Esta reacción es natural en las células, concretamente en los llamados ribosomas. Estas cadenas de polipéptidos cuando alcanzan cierto peso molecular (entre 50 y 100 residuos aminoácidos) se denominan proteínas. Existen cientos de radicales, pero solamente 20 conforman las

proteínas.

Experimentalmente se observa que esta condensación está muy limitada por la identidad de los residuos aminoácidos y los polipéptidos que se producen contienen secuencias relativamente ordenadas. Un número muy limitado de secuencias son las que se han detectado, conparado con las seuencias que potencialmente pudieran darse si se dieran al hazar. Hay solo 20 aminoácidos formando parte de las proteínas. Pero veamos: en una proteína compuesta por 50 residuos, las secuencias de 20 amino ácidos que podemos construir (el mismo problema para acertar la quiniela de 15 resultados: disponemos de tres elementos 1,X,2 que podemos variar con repetición en grupos de 15 en 15, es decir 3^{15}, nada menos que 14.348.907; que supone un coste (por 0.75 euros) de 10.761.680,25 euros y el mayor premio de las quinielas fue 9.089.888 euros en 2005 en Tarragona), un número de secuencias formadas al azar de 20^{50} que es del orden de 10^{65}, una cifra intratable. En el cuerpo humano hay en torno a 10^{28} átomos y la Tierra tiene en torno a 10^{50} átomos y en el Universo se estima en 10^{77} el número de átomos.

Claramente la vida depende de una fracción pequeña de las posibilidades combinatorias de los 20 aminoácidos. Esto significa que las secuencias limitadas que hacen posible la vida contienen suficiente diversidad de funciones para satisfacer todos los procesos implicados en la evolución. Es un modelo posible, pero hay otros. En todo caso, experimentalmente ninguno se ha evidenciado superior, hasta la fecha. Esto es lo que tiene la complejidad, como la vida, que es muy complejo desentrañar una explicación plausible.

EL PUZZLE UROBOROS

A. REQUENA @ VALLE DE ELDA, 2019



EclipseCrossword.com