



Ibermática
Tecnología y Conocimiento

El código genético

Pere Puigdomènech
Biólogo molecular

Entre los distintos códigos que utilizamos no hay otro tan esencial y universal para la vida en nuestro planeta como el código genético. Pero tampoco hay otro código que plantee más cuestiones respecto a su origen. Cómo apareció el código genético es una de las preguntas más abiertas que tenemos en la biología actual y hace que se planteen hipótesis sorprendentes sobre el origen de la vida.

Se ha dicho que el código genético no es, en sentido estricto, un código porque sirve para hacer que un mensaje que está escrito con un lenguaje determinado pueda ser traducido a un lenguaje distinto. En este caso, los dos lenguajes son lineales, como el basado en nuestro alfabeto, pero cada uno se escribe con un número de "letras" distinto. En un caso, el mensaje está escrito en el lenguaje de cuatro letras del DNA, y en el otro, en el de veinte letras de las proteínas.

A principios del siglo XX quedó bien establecido que la información que pasa de padres a hijos en cualquier especie biológica, que nos hace miembros de esta especie, al mismo tiempo que nos hace únicos dentro de ella, puede dividirse en un conjunto de unidades que denominamos genes. Justo al terminar la Segunda Guerra Mundial se demostró que los genes tienen una base química que es una larga molécula que denominamos DNA. Y sabemos que el DNA es una molécula lineal formada por cuatro elementos denominados nucleótidos.

Que el DNA fuera la molécula donde están escritos los genes fue una sorpresa porque se sabía que las moléculas activas de la célula son sobre todo las proteínas. Durante este tiempo se había establecido un principio: "Un gen, una proteína", según el cual el producto de los genes son proteínas que, a su vez, son cadenas lineales formadas por veinte elementos que llamamos aminoácidos. Por tanto, si pensamos que el mensaje escrito en cuatro letras tiene que convertirse en una cadena compuesta por veinte elementos, tiene que haber un código que transforme un tipo de lenguaje en otro. Pasar de un lenguaje de cuatro letras a otro de veinte necesita, como mínimo, que grupos de tres unidades de un lenguaje se correspondan con una unidad del otro. Todo ello hace que el código genético sea relativamente sencillo pero, por lo que sabemos, podría haber sido muy distinto. Y esto nos abre grandes interrogantes.

Porque uno de los aspectos que nos fascina del código que sea arbitrario, todos los organismos vivos utilizan condiciones de significado marginal, el mismo código. Por muy primitivo de la evolución, se fijó el código y después procedemos todos los seres vivos. Este organismo LUCA (de las siglas en inglés de: Último Ancestro Común) más de 3.000 millones de años.

Por los datos que tenemos hoy día, es posible suponer alternativas en distintos organismos que vieron los descendientes de un organismo que utilizaba el código que hoy conocemos no quede rastro de otros códigos que existieron y que LUCA o algún organismo de fuera de la Tierra. Si esto fue así, el planeta que fue herido sería Marte. Sabemos que Marte fue mucho más caliente que la Tierra actual por los meteoritos más recientes que han caído y hacerla llegar a la Tierra. Para comprobarlo se quiere ir a Marte y descubrir si en algún momento existieron organismos vivos de los que descendimos en el momento adecuado sobre la Tierra.

Uno de los aspectos que nos fascina del código genético es que, aunque sea arbitrario, todos los organismos vivos utilizan, con unas pocas excepciones de significado marginal, el mismo código.

de Marte y la desaparición de agua acabarían por destruir el planeta.

Seamos descendientes de un organismo marciano que el código genético se fijó en un momento muy primitivo en aquellos momentos parece haber un agente que actúa en todo el proceso y es el RNA. Y es que el RNA puede actuar como el DNA y actuar en la célula como el DNA. Los virus tienen sus genes escritos en moléculas de RNA. Por otra parte, el RNA es mucho más flexible que el DNA y las tienen actividades catalíticas parecidas a las de las proteínas. En un mundo primitivo donde el RNA tenía actividades catalíticas, el DNA podría haber aparecido como un medio para guardar la información genética y las proteínas como catalizadores. Si esto ocurrió en la Tierra o en Marte no lo sabemos ahora, de saberlo.

encial y universal
to tampoco hay
Cómo apareció
: tenemos en la
: sobre el origen

Porque uno de los aspectos que nos fascina del código genético es que, aunque sea arbitrario, todos los organismos vivos utilizan, con unas pocas excepciones de significado marginal, el mismo código. Por tanto, en algún momento muy primitivo de la evolución, se fijó el código en un organismo del que después procedemos todos los seres vivos. Este organismo, al que llamamos LUCA (de las siglas en inglés de: Último Ancestro Único Común), vivió hace más de 3.000 millones de años.

cto, un código
un lenguaje de-

Por los datos que tenemos hoy día, es posible suponer que se probaron varias

Uno de los aspectos que nos fascina del código genético es que, aunque sea arbitrario, todos los organismos vivos utilizan, con unas pocas excepciones de significado marginal, el mismo código.

alternativas en distintos organismos y que sólo sobrevivieron los descendientes de un organismo (LUCA) que utilizaba el código que hoy conocemos. Para algunos, que no quede rastro de otros códigos es señal de que no existieron y que LUCA o algún antecesor suyo vinieron de fuera de la Tierra. Si esto fuera así, el candidato preferido sería Marte. Sabemos que la Tierra primitiva era mucho más caliente que la actual y que existían muchos más meteoritos. Estos podían extraer materia de Marte y hacerla llegar a la Tierra. Para comprobarlo, tendremos que ir a Marte y descubrir si en algún momento existieron organismos vivos de los que una muestra cayó en el momento adecuado sobre la Tierra. El enfriamiento

que es una larga
es una molécula
os.

de Marte y la desaparición de agua acabarían por extinguir la vida en aquel planeta.

es fue una sor-
n sobre todo las
io: "Un gen, una
as que, a su vez,
amos aminoáci-
letras tiene que
tiene que haber
de un lenguaje
grupos de tres
otro. Todo ello
or lo que sabe-
interrogantes.

Seamos descendientes de un organismo marciano o terrestre, está claro que el código genético se fijó en un momento muy inicial de la evolución y en aquellos momentos parece haber un agente que juega un papel central en todo el proceso y es el RNA. Y es que el RNA puede, a la vez, contener información como el DNA y actuar en la célula como las proteínas. Muchos virus tienen sus genes escritos en moléculas de RNA, en vez de DNA. Por otra parte, el RNA es mucho más flexible que el DNA y algunas moléculas tienen actividades catalíticas parecidas a las de las proteínas. Es posible pensar en un mundo primitivo donde el RNA tenía un papel central. Más tarde, el DNA podría haber aparecido como un depósito más estable para guardar la información genética y las proteínas como moléculas más versátiles. Si esto ocurrió en la Tierra o en Marte no tenemos manera, por ahora, de saberlo.

