

## Génesis

Su historia se narra en el libro del Génesis, desde el versículo 26 del capítulo 1 hasta el versículo 2 del capítulo 5 (Génesis 1:26–5:2), la primera parte, hasta el versículo 5 del capítulo 5 (Génesis 1:26-5:5), cuenta como, en el sexto día de la creación, Adán fue creado del polvo mediante la alfarería a imagen y semejanza del creador (*Génesis 1:27: Y creó Dios al hombre a su imagen*), dándole vida Dios mediante un soplo; el cual le provee al Espíritu Santo, que pasa a morar en él.

La creación de Eva, al igual que la de Adán, ocurre en momentos diferentes según el capítulo de la Biblia que utilicemos como referencia. En el primer capítulo del libro del Génesis Eva y Adán son creados el sexto día, tras la creación de las plantas y los animales (Génesis 1:11-27), según el segundo capítulo Adán es creado en primer lugar, tras él son creadas las plantas y los animales y finalmente es creada Eva (Génesis 2:5-25).

Del mismo modo que sucede con la historia bíblica del Diluvio universal, y la historia de Gilgamesh de la Mitología sumeria; se pueden encontrar un paralelismo con la historia de Eva. Según la mitología Sumeria, la diosa Ki creó con la costilla del dios Enki a una diosa llamada Nin-ti (mujer de la costilla). En otro mito igualmente el dios Enki descubrió que los humanos tenían un comportamiento inadecuado, y por ello los expulsó del paraíso Sumerio.

Dios puso a Adán y Eva en el Jardín del Edén (Génesis 2:15), el paraíso y para probar su fidelidad y obediencia les dio el mandato de comer de todos los frutos del árbol del huerto, excepto uno, llamado árbol de la ciencia del bien y del mal (mas no les prohibió comer del árbol de la vida) indicándole a Adán y Eva que si comían los frutos de él, iban a morir (Génesis 2:16-17). La serpiente "(Satanás)" se aprovechó de esta única regla, y así tentó y engañó a Eva; la cual comió del fruto prohibido. Eva viendo que era "bueno para comer, y que era agradable a los ojos, y realmente un árbol codiciable para alcanzar la sabiduría", le dio también a comer a su marido (Génesis 3:6). Dios dijo: "El ser humano ha llegado a ser como uno de nosotros, pues tiene conocimiento del bien y del mal. No vaya a ser que extienda su mano y también tome del fruto del árbol de la vida, lo coma y viva para siempre." (Génesis 3:22). Esta falta de obediencia les acarrió la expulsión del Paraíso (Génesis 3:24). Expulsión en la que Dios les castigó con la muerte, el dolor, la vergüenza y el trabajo "Con el sudor de tu rostro comerás el pan hasta que vuelvas a la tierra, porque de ella fuiste tomado; pues polvo eres, y al polvo volverás" (Génesis 3:19)

## El Adán y Eva científicos

### Darwin + Wallace, teoría de l'evolució de les especies

El 1 de julio de 1858, la Sociedad Linneana de Londres escuchó la lectura de una teoría de evolución de las especies por medio de la selección natural cuyos autores eran Charles Darwin y Alfred Russel Wallace. Había nacido la biología moderna.

Aunque los científicos de la época eran conscientes de que la evolución era un hecho, ya que el registro fósil mostraba evidencias de formas de vida que ya no existían, desconocían cómo se había producido. Darwin había estado trabajando en su teoría desde 1837, poco después de su épico viaje en el Beagle. El naturalista no solo quería clasificar la variación prodigiosa que había observado, sino también explicar cómo se había originado. Todavía estaba trabajando en su obra magna, cuando en junio de 1858 recibió una carta de un naturalista inglés joven e impetuoso, Wallace, que apenas escribió un documento resumen sobre el proceso de selección natural y lo envió a Darwin, pidiéndole remitirlo para su publicación si parecía lo suficientemente bueno. Así, Darwin organizó un documento conjunto para ser leído en la siguiente reunión de la Sociedad Linneana, aunque ninguno de los dos pudo asistir. Wallace estaba todavía en Malasia trabajando

y Darwin estaba de luto con su mujer por la muerte de su hijo de 19 meses de edad tan solo tres días antes. El artículo no causó una sensación inmediata; sin embargo, fue aceptado para su publicación en las actas de la sociedad de ese mismo año.

### **Avenços de la genética, cromosomes, DNA i RNA, lletres AGCT, evolució del codi genètic**

Una secuencia de ADN o secuencia genética es una sucesión de letras representando la estructura primaria de una molécula real o hipotética de ADN o banda, con la capacidad de transportar información. Las posibles letras son A, C, G, y T, que simbolizan las cuatro subunidades de nucleótidos de una banda ADN - *adenina, guanina, citosina, timina*, que son bases covalentemente ligadas a cadenas fosfóricas. En el típico caso, las secuencias se presentan pegadas unas a las otras, sin espacios, como en la secuencia AAAGTCTGAC, yendo de 5' a 3' de izq. a derecha.

Una sucesión de cualquier número de nucleótidos mayor a cuatro es pasible de llamarse una secuencia. En relación a su función biológica, que puede depender del contexto, una secuencia puede tener sentido o antisentido, y ser tanto codificante o no codificante. Las secuencias de ADN pueden contener "ADN no codificante."

Las secuencias pueden derivarse de material biológico de descarte a través del proceso de secuenciación de ADN.

En algunos casos especiales, las letras seguidas de A, T, C, y G se presentan en una secuencia. Esas letras representan ambigüedad. De todas las moléculas muestreadas, hay más de una clase de nucleótidos en esa posición. Las reglas de la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC) son las que siguen:

A = adenina

C = citosina

G = guanina

T = timina

R = G A (purina)

Y = T C (pirimidina, en inglés pyrimidine)

K = G T (ceto, en inglés keto)

M = A C (amino)

S = G C (enlaces fuertes, en inglés strong)

W = A T (enlaces débiles, en inglés weak)

B = G T C (cualquiera excepto A)

D = G A T (cualquiera excepto C)

H = A C T (cualquiera excepto G)

V = G C A (cualquiera excepto T)

N = A G C T (cualquiera)

Curiosamente, el ADN está compuesto de tan solo cuatro letras. Es decir, el lenguaje del ADN tiene un alfabeto muy chiquito. Si nos queremos aprender el abecedario de los genes, entonces basta con recordar la A, la T, la G y la C. Si deseamos ser unos expertos, entonces tenemos que memorizar sus denominaciones químicas: Adenina, Timidina, Guanidina y Citosina. Esas letras básicas se combinan para formar palabras y verbos que son necesarias para construir las frases de los genes. A esas palabras se les llaman triplets porque siempre vienen en grupos de tres. En nuestro idioma español que contiene palabras con diferente número de letras, es necesario tener espacios entre las palabras para distinguirlas. En cambio, las frases de los genes no requieren de espacios dado a que todas las palabras génicas son siempre de tres letras. Lo único que se necesita es saber dónde comienzan y donde acaban las frases. Eso es fácil, ya que el ADN siempre empieza sus frases con el triplet ATG. Para terminar las frases, se usan tres diferentes signos de puntuación que son TGA, TAA o TAG. Es decir, la frase más corta que pueden decir los genes consiste en ATG TGA, ya que la frase termino al siguiente triplet de que empezó. Generalmente, las frases son mucho más largas, a veces abarcando cientos o miles de palabras.

Aparte del lenguaje del ADN, también existe el idioma de las proteínas. Las proteínas son un poco más sofisticadas, ya que su abecedario consta de veinte letras. Si quisiésemos ser biólogos moleculares nos tendríamos que aprender sus denominaciones químicas.

El idioma de las proteínas es más complicado porque además del mayor número de letras, las palabras de las proteínas no tienen siempre la misma longitud. Las frases en lenguaje proteínico están organizadas por dominios o regiones, aunque no siempre sepamos donde empiezan o acaban. Eso solo se puede saber si consideramos la estructura tridimensional de esa proteína. Usando esa analogía, podríamos decir que existen muchos millones de palabras en las proteínas, y esa diversidad es precisamente la base de la variabilidad de formas y funciones de los organismos vivos. Pero de todos modos podemos distinguir dos tipos de dominios en las proteínas, como verbos y sustantivos en nuestro idioma. Digamos que los dominios en forma de hélice alfa son los sustantivos, mientras que los dominios lámina beta son los verbos. La combinación de dominios alfa y beta forman una estructura tridimensional que es la que le da su función a las proteínas.

El ADN se comunica con las proteínas a través de un intermediario, que se llama mensajero ARN. Digamos que el ARN es como una fotocopia de algunas páginas de la biblioteca genómica. Esa fotocopia contiene las instrucciones de los jefes nucleicos para que los trabajadores ribosómicos lleven a cabo sus oficios al pie de la letra. Pero ¿cómo se traduce las instrucciones de los genes al lenguaje de las proteínas? Para que todo funcione correctamente, un par de ayudantes le ayudan al escribano proteico a traducir entre los dos idiomas. Para eso están unas moléculas en forma de trebol se les llama ARN de transferencia. Contienen los triplets del ADN y permiten distinguir entre los diferentes aminoácidos. El escritor oficial es el Ribosoma, mientras que el ARN de transferencia es como el diccionario.

El caso es que los biólogos moleculares han descubierto el significado de esos diccionarios, es decir, han descifrado la forma de traducir el idioma de los genes al lenguaje de las proteínas. A esa correspondencia o traducción de unas palabras con otras se le llama código genético. Uno de los misterios de la evolución es que el lenguaje genético es el mismo para todos los organismos. Decimos que existe un código genético universal. Realmente es sorprendente que exista un idioma bioquímico válido para todos. Al mismo tiempo, esa similitud se puede explicar a través del origen común de la vida. Es decir, la herencia y el código genético universal son los indicios principales de que todos los seres vivos de la tierra están emparentados unos con otros. Hoy en día, la evidencia molecular de la evolución es tan contundente, que sería difícil explicarla si no fuera a partir de un ancestro común.

De una manera simple, podemos decir que los genes son como frases individuales dentro de un texto más extenso. A las frases coherentes de los genes se les llama exones, mientras que a los pedazos de texto sin mucho sentido se les llama intrones. Las exones contienen instrucciones precisas de cómo hacer ciertos procesos en la célula. Los genes son como recetas de cocina que están escritas en las páginas de los cromosomas para ser traducidas al idioma de las proteínas. Son secciones particulares de la cadena de ADN, que determinan ciertas características de nuestro cuerpo. Por ejemplo, los genes harán que en el individuo se manifiesten los rasgos como "ojos oscuros" o "cabello claro". Precisamente ese tipo de instrucciones contiene la frase génica que mencionamos anteriormente, la de la hormona concentradora de melanina. Es como una receta que dice donde, cuando y cuanta melanina se debe de acumular en un cierto tipo de células, por ejemplo en nuestra piel o cabello.

El genoma de cualquier individuo de nuestra especie tiene una diferencia de sólo el 0,27% respecto al genoma de Pan troglodytes (chimpancé) y de 0,65% respecto al genoma de los gorilas. El cromosoma Y actual más antiguo (cromosoma-Y A00), el cual se remontaría hasta los Homo sapiens arcaicos (hace unos 340.000 años aprox). También destaca el descubrimiento de la existencia de hibridación con otras especies homínidas más antiguas, tales como el Homo neanderthalensis (de un 1 % a un 4 % de genes neandertales por persona, principalmente en Europa),<sup>2</sup> y con el Homínido de Denisova (la población local que vive actualmente en Papúa Nueva Guinea, en el Sudeste Asiático, le debe al menos el 3 % de su genoma por persona a los

Homínidos de Denisova). Sin embargo, destaca que al analizar el porcentaje total de DNA del Homo neanderthalensis dentro de la población humana actual no africana (no dentro de un solo individuo actual), este porcentaje aumenta significativamente a un 20%; estando este genoma neandertal relacionado con genes que produjeron una "Heterosis" a adaptaciones ambientales (como fenotipos de la piel), pero también implicado en enfermedades como la diabetes tipo 2, la enfermedad de Crohn, el lupus y la cirrosis biliar. Los retrovirus endógenos humanos (HERV) (Secuencia de ADN derivado de virus pertenecientes al grupo de los retrovirus) comprenden una parte significativa del genoma humano. Con aproximadamente 98.000 fragmentos y elementos ERV, estos componen casi el 8% del genoma actual del ser humano; los cuales el ser humano ha adquirido en diferentes periodos temporales de su evolución

Actualmente, gracias a los análisis científicos, se sabe que en la genealogía de la evolución humana habría existido un antepasado común masculino y uno femenino; a los cuales se les nombró como sus símiles religiosos.

A la Eva se denomina **Eva mitocondrial**. Se sabe de la existencia posible de esta Eva mitocondrial a causa de las mitocondrias (un orgánulo celular) que sólo pasan de la madre a la prole. Cada mitocondria contiene ADN mitocondrial y la comparación de las secuencias de este ADN revela una filogenia molecular. Así este análisis estaría indicando que **todas las líneas maternas convergen en un punto en que todas las hijas que tuvieron descendientes actuales comparten la misma ancestro; sucediendo esto entre hace 150.000 o 200.000 años**, cuando ya habrían existido los primeros y más primitivos Homo sapiens.

En el caso del ancestro común más cercano por vía paterna, éste ha sido apodado **Adán cromosomal-Y**. Así como las mitocondrias se heredan por vía materna, los cromosomas Y se heredan por vía paterna. El análisis de estos cromosomas igualmente indicarían que **todas las líneas paternas convergen en un punto en que todos los hijos que tuvieron descendientes actuales comparten el mismo padre ya humano; esto podría haber ocurrido hace 340.000 años. Curiosament les dades més actuals sobre la primera migració "out of Africa" indiquen que va succeir fa uns 140.000 anys i no 60.000 com es pensaba fins fa poc.**

Es importante aclarar que:

1.-A través del análisis genético, se postula que el Adán cromosomal-Y, y la Eva mitocondrial serían sólo los antepasados comunes a todos los seres humanos "modernos", pero no que fueron los primeros seres humanos (Homo sapiens).

2.-La Eva mitocondrial no vivió necesariamente en la misma época que el Adán cromosomal-Y. El mecanismo con que se heredan las mitocondrias y el cromosoma-Y son diferentes; y por ello sufren distinta presión genética para transmitirse y permanecer a través de las generaciones descendientes.

3.-En los períodos que vivieron el Adán cromosomal-Y, y la Eva mitocondrial, debido a lo ya mencionado, igualmente habrían existido otros seres humanos; pero estos no habrían logrado dejar una descendencia directa de padre a hijo, madre a hija, o posiblemente ninguna hasta el tiempo presente.