

El nuevo génesis

J. Guillermo Sánchez (guillermo@usal.es)

La *cultura* popular actual se limita a conocer los hechos anecdóticos y efímeros de las últimas semanas o, lo que es peor, la seudohistoria o nueva mitología transmitida por algunos políticos, con afanes de resucitar los reinos de Taifas, y gurues de los medios de comunicación. En el mejor de los casos, nuestra formación se limita a un conocimiento parcial y sesgado de la literatura, historia, etc. de los últimos 200 o 300 años con una visión cada vez más limitada y localista. Como ejemplo de lo anterior, según cuenta el novelista Antonio Muñoz Molina, en nuestra Andalucía un libro de Física para bachiller fue desestimado por un consejero de cultura (?) por no hacer referencia a lo local. Tal vez en dicho libro deberían haber sustituido por aceitunas la manzana cuya caída, cuenta la leyenda, inspiró a Newton la ley de la gravedad. Espero que la lectura de lo que sigue nos coloque en una perspectiva más universal y humilde, nos haga entender que simplemente somos una especie que acaba de empezar su existencia (aunque corremos el peligro de perecer en nuestra infancia), que vive en un minúsculo planeta que da vueltas en torno a una de las cien mil millones de estrellas que forman una galaxia vulgar llamada Vía Láctea que, a su vez, está rodeada por miles de millones de galaxias.

En este artículo haremos un relato necesariamente brevísimo del Génesis visto por el paradigma científico vigente. Obviamente la mayoría de los detalles permanecen parcialmente explicados. Profundizar en cualquiera de los aspectos descritos es fascinante y puede dar para toda una vida. Su estudio y comprensión es una tarea extraordinaria aunque requiere más esfuerzo y capacidad que para ser *hooligan* de esa especie autodenominada *Homo Sapiens*. Espero que algún joven lector sienta el estímulo para ello, ¡merece la pena!.

La Biblia, en el libro del Génesis, nos describe que el Mundo se creó en seis días. En 1650 Ussher, un arzobispo irlandés, contando hacia atrás en el Antiguo Testamento todas las generaciones transcurridas desde Adán fijó como fecha de nacimiento del primer ser humano y de todas las criaturas vivientes el año 4004 a.C. Otro clérigo del siglo XVII Lighfoot "afinó" el cálculo estableciendo como fecha de creación del hombre el 23 de Octubre del mismo año a las 9 de la mañana. Lo más sorprendente es que esta cronología fue ampliamente aceptada durante todo el siglo XVIII y parte del XIX.

Naturalmente, el relato del Génesis fue superado hace muchos años (aunque ha habido intentos recientes en EEUU de colocarlo al mismo nivel que la ciencia moderna). Sin embargo, el propio planteamiento del Génesis de buscar un origen al Universo, La Tierra, los océanos, la vida y al propio Hombre está plenamente vigente.

El primer día: El nacimiento del universo y las galaxias

Cuando miramos al cielo, a simple vista o través de un telescopio lo que realmente estamos contemplando es cómo eran las estrellas o las galaxias (agrupaciones de miles de millones de estrellas) cuando la luz que nos llega salió de ellas hace miles o millones de años. El gran telescopio espacial Hubble, que cada hora y media da una vuelta a la Tierra, nos envía imágenes de galaxias y *cualsar* situados a miles de millones de años-luz. Podemos observar la formación de galaxias y estrellas. Otro telescopio espacial, el COBE, nos ha estado enviando información del propio nacimiento del universo. A estas imágenes, tanto las del Hubble y como las del COBE, podemos acceder desde nuestra casa con un simple

ordenador y una conexión a Internet utilizando la misma línea telefónica por la hacemos nuestras llamadas. En breve, tendremos uno de los telescopios más grandes del mundo en Canarias para ayudar a esta extraordinaria labor. Estos telescopios nos permiten construir la historia de nuestro universo.

Hace unos 12 mil millones de años surgió nuestro universo. Al principio no había nada, ni siquiera el tiempo. Todo estaba concentrado en un punto con una densidad inimaginable. En la mayor explosión que hayan conocido los tiempos este punto o núcleo empezó a expandirse aumentando rápidamente su tamaño. Esta superexplosión, o *Big Bang*, además de liberar toda la energía existente supuso el nacimiento del espacio y del tiempo. Algunos cosmólogos a la pregunta de qué existía antes de la Gran Explosión responden que no tiene sentido la pregunta pues el tiempo sencillamente no existía. Durante los 3000 mil primeros años todo era energía. Transcurrido este tiempo, la temperatura bajó lo suficiente para permitir la formación de los átomos más ligeros (hidrógeno, helio, etc.) que a su vez a lo largo de millones de años formaron la primera generación de galaxias. Muchas de las estrellas tenían una masa extraordinariamente alta a causa de lo cual colapsan y explotan en un proceso. En este proceso se originan los elementos más pesados (del hierro al uranio). Estas estrellas, conocidas como supernovas liberan toda la corteza, y con ella los elementos pesados, dejando como residuo una estrella de neutrones o un agujero negro. Las supernovas, al igual que nuevas estrellas y planetas, siguen produciéndose. En 1987 hemos tenido la suerte de asistir a la explosión de una de ellas en nuestras proximidades, ¡sólo a 150000 años-luz!

El segundo día: La creación del Sol y los planetas

Probablemente la explosión de una supernova en la proximidades de una

nebulosa protosolar fue la causa de la formación de nuestro Sol y otras estrellas próximas hace 4,6 eones (1 eón equivale 1000 millones de años). En el mismo proceso se formaron la mayoría de los planetas telúricos del sistema solar, entre ellos la Tierra.

En la primera etapa del sistema solar numerosos meteoritos impactaron con lo que constituía el núcleo de lo que más tarde sería la Tierra. La atmósfera de la Tierra empezó a formarse hace 4,4 eones, con la ayuda del impacto de estos meteoritos. Los océanos primitivos se originaron 200 millones de años más tarde. El inicio de la formación de la corteza terrestres se produjo hace 4 eones. La corteza actual sólo supone el 1% del volumen de la Tierra. El resto, manto y núcleo, tienen un comportamiento entre sólido y líquido (magna). Las erupciones volcánicas son emisiones de este magma procedentes del manto. Podemos considerar la Tierra como un huevo con la cascara (corteza) fragmentada en pedazos - placas tectónicas - que flotan sobre el manto. EL núcleo se mantiene en este estado magmático pues las numerosas desintegraciones radiactivas que en él tienen lugar originan calor que al no poder ser liberado al exterior funden los materiales del manto-núcleo.

El tercer día: La aparición de la vida

La vida nace en el agua en forma de células bacterianas hace 3,9 eones constituyendo el reino de las Moneras, organismos unicelulares carentes de núcleo. La atmósfera de aquella época sería irrespirable para nosotros, carecía de oxígeno. Las primeras trazas de éste aparecen hace 3,3 eones. La corteza terrestre quedó finalmente formada hace 2,6 eones, aunque no se parecía a la actual, 600 millones de años después el oxígeno empieza a abundar. Es curioso, pero el oxígeno para las primeras formas de vida era un peligroso veneno. El segundo reino lo constituyen las protocistas primeras células eucariotas - con núcleo -

que aparecieron hace 1,7 eones. Hasta entonces la vida se había desarrollado en el mar, 300 millones de años después empieza la colonización de la tierra por la cianobacterias. Hace 600 millones de años aparece el reino animal. De esta época son los primeros registros fósiles de animales de cuerpo blando y probablemente aparecen los huevos. Hace 550 millones de años, inicio del Cámbrico, se produjo una súbita aparición de numerosa nuevas especies. Cincuenta millones de años después surge el reino de las plantas y los hongos, posteriores al reino animal.

La era Mesozoica se inicia hace 245 millones de años. A su inicio tiene lugar una gran extinción en la que desaparecen mas del 80% de las especies, tal vez como consecuencia del impacto de un meteorito. No sería la única extinción aunque sí la más numerosa. En la Tierra han existido al menos 5 grandes extinciones. En el mismo periodo empieza la fragmentación del único continente que hasta entonces existía: el Pangea.

La era Mesozoica se divide en tres periodos: a) Triasico (desde hace 245 a 208 millones de años), en la que aparecen los primeros dinosaurios, que eran carnívoros, b) Jurásico (208 a 144 millones de años) donde continúan desarrollándose los dinosaurios y aparecen los primeros mamíferos. Al final del Jurásico, como descendientes de los dinosaurios, aparecen las primeras aves, c) Hace 145 millones de años comienza el Cretáceo o era de los grandes reptiles, aparecen las primeras plantas con flor y empieza a formarse el océano Atlántico, hasta entonces América del Sur y África estaban unidas. Precisamente en este océano hace 65 millones de año cayó un meteorito en golfo de Méjico. Su tamaño era relativamente pequeño, tal vez 10 km de diámetro frente a los 12000 km de la Tierra, pero su enorme velocidad, más de 50 km/s provocó consecuencias desastrosas. Una ola gigantesca inundó parte de la superficie continental atlántica (la película *Deep Impact* recrea el fenómeno con extraordinaria verosimilitud). El cielo quedó oscurecido por

el polvo liberado. Durante algunos años, la temperatura disminuyó y la mayoría de las plantas que alimentaban a los dinosaurios herbívoros menguaron hasta dejarlos sin alimentos, desapareció todo tipo de animal que pesase más de 25 kg. Los mamíferos sin la competencia de los dinosaurios y con muchas menos necesidades alimenticias tuvieron su oportunidad y la aprovecharon.

Cuarto día.- La aparición de los primates

El celebre botánico sueco Linneo, en su obra *Systema Naturae* edición de 1758, enumeró los diversos ordenes que componen la clase de los mamíferos, colocando a los grupo de los humanos en el orden de los primates. Primate deriva de una voz latina medieval que significa <<el primero de la lista >> . Linneo bautizó a la especie humana con el termino *Homo Sapiens* << Hombre sabio>> que ocupan, en su clasificación, la jerarquía más alta. De los primates surge la familia de los Homínidos hace 17 millones de años . Los homínidos comprenden todos los simios actuales, incluidos los humanos. La separación simio/humano se produjo en un periodo comprendido entre hace 6 y 4 millones de años en Africa (erróneamente se dice que descendemos de los monos, la realidad es que los monos y nosotros tenemos antepasados comunes, en este sentido debemos considerarlos nuestros primos). Se conocen al menos nueve especies de homínidos algunas de las cuales han coincidido en el tiempo. El primer homínido europeo es el *Homo Antecessor* descubierto hace pocos años en el ya celebre nivel 6 del yacimiento de Atapuerca (Burgos). Este homínido probablemente penetró en la Península Ibérica a través del estrecho de Gibraltar hace un millón de años extinguiéndose hace unos 300000 años. A esta especie debemos considerar los primeros habitantes de la Península Ibérica pero no como nuestros directos antepasados. Según los investigadores del yacimiento de Atapuerca el hombre de Neanderthal, que vivió en Europa desde hace 300000 años a hace 30000 años, es un

descendiente del *Homo Antecessor* que por razones aún no conocidas desapareció.

Quinto día.- La aparición del Hombre moderno

Los primeros hombres anatómicamente modernos (*Homo sapiens*) surgen en África hace 200000 años. Eran muy parecido a nosotros y su capacidad de aprendizaje era similar a la nuestra. Desde Africa penetran en Asia a través de la península de Anatolia hace 60000 años. Algunos emigraron poco después hacia Australia. A Europa probablemente no llegaron hasta hace 40000 años y a America hace sólo 15000 años atravesando el estrecho de Bering que une Asia con Alaska.

Las migraciones de la especie *Homo Sapiens* por el planeta pueden ser estudiadas, a parte de por los vestigios arqueológicos, con la comparación genética entre las distintas poblaciones. Por ejemplo: según un estudio genético recientemente publicado vascos, cántabros, astures, las poblaciones de algunas zonas de Portugal y los argelinos tienen el mismo origen ubicado en el Norte de Africa. Una de las características comunes es un porcentaje de Rh-negativo más elevado que el del resto de la población. Quizás la leyenda de la ocupación de la península por los Iberos tiene su base en esta inmigración. Otro factor extraordinariamente útil para estudiar las migraciones es la lingüística comparada

Evolución y azar

Según se ha visto, somos fruto de un proceso evolutivo en el que el azar ha ocupado un papel fundamental, ¿Estaríamos aquí sin el meteorito que aniquiló a los dinosaurios y otras especies?. Una de las líneas en boga en la Ciencia es que la evolución de cualquier ser vivo y del propio planeta, se produce a saltos: breves periodos donde aparecen nuevas especies que se mantienen casi inalterables seguidos por periodos muy largos para extinguirse y

dar lugar a nuevas especies y así sucesivamente. Esta es la hipótesis catastrofista, o puntuada, frente al actualismo o gradualista (cambios pequeños y paulatino) que hasta hace unos años era el paradigma imperante.

Un factor determinante en la evolución han sido los cambios climáticos. Los cambios de temperatura en la Tierra han sido y seguirán siendo algo común, periodos de frío que dan lugar a las glaciaciones son seguidos de otros de calor. Todo ello se produce principalmente como consecuencia de la variación del desplazamiento del eje terrestre respecto de la eclíptica (plano por el que transcurre la órbita terrestre). La diferencia de estos cambios climáticos con el que posiblemente ahora se está produciendo está en que la velocidad a la que se origina es mucho mayor. Por un lado estamos en un periodo interglacial, es decir, de gran temperatura. En breve el planeta empezará a enfriarse y dentro de unos 15000 años estaremos en una nueva glaciación. Por otro lado, como consecuencia del efecto invernadero (producido por las emisiones de CO₂ de origen humano) el planeta se calienta. Su alcance y consecuencias son desconocidos.

La idea finalista de la evolución en la que se pensaba que nosotros, los seres humanos, éramos la cúspide de la evolución está cada vez menos clara. Somos un especie con sólo 200 mil años de antigüedad, o cinco millones si incluimos los primeros homínidos, frente a los más de 150 millones de años que duraron los dinosaurios, los varios centenares de millones de años que llevan las abejas sobre la Tierra o frente a los miles de millones de años de las bacterias, por elegir algunos ejemplos. No hablemos ya de la historia de la Humanidad donde nacer en uno u otro lugar es puro azar y sin embargo estas separaciones absolutamente artificiales son fuente continua de enfrentamientos fratricidas.