

La edad del hombre y de la tierra

Según los métodos modernos

Luis M^o Ortiz de Zárate, S. J.

A partir de los descubrimientos atómicos y de acuerdo con las leyes de desintegración de las materias radioactivas, se ha podido dar un nuevo avance al complejo problema de la cronología. Durante muchísimos años se venían ensayando toda suerte de métodos encaminados a medir el tiempo del pasado. Los anillos del tronco de los árboles centenarios, los estratos terrestres, el origen de las playas, los sedimentos, la erosión, la sal marina, los residuos fósiles, etc., dieron ocasión a variadísimas experiencias con resultados también diversos.

Los recientes métodos radioactivos a pesar de la imprecisión relativa que puedan tener, son hasta la fecha los más satisfactorios. Relacionados con los métodos geológicos y astronómicos modernos, garantizan todavía más su probabilidad.

Desde que Anderson y Libby en 1947 descubrieron el procedimiento del Carbono radioactivo, C^{14} , las experiencias llevadas a cabo con objetos arqueológicos de edad conocida, v.g. tumbas egipcias, han demostrado que se trata de un método exacto con un error mínimo de 5 a 10% de aproximación. (1) Si en edades que confirma la historia da dado cronologías precisas, justo es supongamos su autenticidad cuando se lo aplique a cómputos desconocidos.

Pues bien, en Yucatán en 1939 se halló un cráneo reputado hasta la fecha como el más antiguo del continente y que se debe a una de las primeras tribus mayas que habitó América; este ejemplar sometido al método del C^{14} dió una antigüedad de 20.000 años. (2) Estos restos humanos, por otra parte, tras los estudios antropológicos en ellos verificados, nos confirman que el hombre de América nunca sufrió las evoluciones que

(1) El C^{14} se forma del Nitrógeno de la atmósfera superior bajo la influencia de los rayos cósmicos y al que las plantas lo asimilan y fijan. El C^{14} liberando un elec-

trón, se cambia en Nitrógeno del mismo peso atómico. Cada 5.720 años ($+47$) pierde la mitad de su energía hasta llegarse a neutralizar en C^{12} después de 30.000 años. Un detector radioactivo constata la proporción C^{14}/C^{12} y de ahí la edad de la muestra es deducible. Cfr. Libby, Anderson "Age determination by Radiocarbon Content" *SCIENCIE T.* 109, 1949.

(2) NATIONAL GEOGRAPHIC MAGAZIN Aug. 1939. "Discovering the New World's oldest dated work of man". Se citan los descubrimientos de Yucatán y los procedimientos por el C^{14} .

advertimos en Europa con los fósiles ancestrales del Homo de Neandertal y en Asia de los Pithecanthropinos de Java de quienes el linaje americano proviene. ⁽³⁾

A qué edades, pues, nos remontan los restos humanos del Viejo Mundo? Como ya se ha dicho ⁽¹⁾, el C ¹⁴ no llega más allá de los 30.000 años y nada nos puede reportar sobre las edades del hombre fósil. Por eso para dar con los orígenes del hombre, deberemos adoptar un nuevo procedimiento.

LA EDAD DEL HOMBRE EN EL PLEISTOCENO⁽⁴⁾

Todos los trabajos de investigación efectuados hasta el presente, nos llevan a colocar el origen del hombre en los comienzos del Pleistoceno, primer período de la Era Cuaternaria. ⁽⁵⁾

Este Período Pleistoceno también llamado glaciario, suele subdividirse en Paleolítico Inferior que comprende las fases más antiguas de la Era Glaciario y el Paleolítico Superior que perdura hasta el comienzo de nuestra época actual u holocénica.

La concepción más antigua sobre el Pleistoceno era la de una sola Edad de hielo o glaciario. Más tarde se halló una época intermedia, no glaciario dentro de ese gran Período y se señalaron dos glaciaciones. Pero seguidas las investigaciones, la época interglaciario resultó no ser una sino varias. A Penck y Brückner debemos especialmente la actual división glaciario. Después de 30 largos años desarrollados en interpretar los restos de las glaciaciones en las errazas fluviales y sus contenidos de floras y faunas calientes y frías, determinaron los cuatro Períodos glaciares actuales de Günz, Mindel, Riss y Würm con sus tres correspondientes épocas intermedias. Ulteriores investigaciones nos llevan hoy a interpretar nuevas subdivisiones de períodos menores fríos dentro de estas épocas interglaciares.

El hombre paleolítico o de las cavernas conoció estas glaciaciones y su origen debe hallarse enclavado por lo menos en la penúltima época interglaciario, pero más probablemente en los albores mismos del Pleistoceno y de la Era Cuaternaria.

Si pudiéramos, pues, constatar la edad de estas glaciaciones, habremos dado con la antigüedad del hombre. Los hombres de ciencia han intentado dar solución a este problema ensayando diversos métodos de sedimentación, astronomía y radioactivos.

METODO GEOLOGICO DE SEDIMENTACION

Heim emprendió su tarea tratando de interpretar la duración de la retirada de los glaciares en los Lagos Alpinos. Estudiando las diversas erosiones de las terrazas, halló que la duración de la formación de una delta en el lago de Lucerna era de 16.000 años y Steck que había investigado

(3) NATIONAL GEOGRAPHIC MAGAZIN Dec. 1955. "Ice age man, the first american". Donde se explica cómo el hombre americano vino de Asia a través del estrecho de Bering.

(4) Frederick E. Zeuner "DATING THE PAST" Methuen Ltd. London, 1950. Es a él a quien más de cerca hemos seguido en este trabajo.

(5) Hugo Obermaier "EL HOMBRE PREHISTORICO Y LOS ORIGENES DE LA HUMANIDAD". Madrid, 1932.

la formación de los deltas entre los lagos de Thun y Brienz, obtuvo 20.000 y 14.000 años respectivamente. De estos cálculos se obtuvo la edad de las culturas Magdelanenses, la penúltima del último Período glacial, que ascendía a 24.000 años.

Utilizando estos datos y comparando Penck la profundidad de la erosión desde la capa tercera del glacial último con los cortes ocurridos durante los tres interglaciares, halló que la duración del primero y del último interglacial pudo ser de 60.000 años para cada uno y que el segundo interglacial que es cuatro veces más profundo, hubo de transcurrir en 240.000 años. Estos cálculos expresados en forma de continuidad daban al Pleistoceno una duración de unos 600.000 años, cifra la más aceptada hoy día. (6).

METODO ASTRONOMICO

El método astronómico confirma los hallazgos del procedimiento geológico por caminos enteramente diferentes. Este se funda en las perturbaciones periódicas que sufre la tierra por las atracciones mutuas en los planetas. Estas perturbaciones se traducen en fluctuaciones caloríficas solares.

Tres son los fenómenos que originan estas mutaciones: la oblicuidad de la elíptica con fluctuaciones por periodos de 40.000 años, la excentricidad de la órbita, que fluctúa en periodos de 92.000 años y la sucesión de los equinoccios cuya perturbación se origina por un ligero movimiento cónico que tiene el eje terrestre.

Siguiendo procedimientos difíciles de explicar en tan corto espacio, la conjugación de estas fluctuaciones, forma una curva de depresiones y épocas en calma a través de los tiempos. Leyendo en las tablas hallamos que la escala marca una serie de tres depresiones climáticas entre 25.000 y 15.000 años antes de nuestra era, precedidos de un intervalo de unos 60.000 años de condiciones normales, dos nuevas depresiones entre 187.000 y 230.000 con una depresión aún mayor de 190.000 años de duración, otro par de descensos entre 435.000 y 476.000 precedidos de un intervalo normal de 60.000 años y un par más de mínimas entre los 550.000 y 590.000. '

En otras palabras el ritmo de las depresiones climáticas en el método astronómico está de perfecto acuerdo con los resultados geológicos expuestos más arriba. (7)

La cronología del Pleistoceno queda aún más consistente si se tiene en cuenta que los métodos radioactivos que a continuación exponremos, reafirman este mismo hecho de un modo aproximado.

LA EDAD DE LA TIERRA SEGUN LOS METODOS RADIOACTIVOS

Sabemos por la física que el Radium liberando átomos de Helio, va transformándose en nuevas sustancias de peso atómico distinto hasta

(6) Concuerdan más o menos con esta cronología: Kay Thornbury y Sayles, que en 1931 efectuaron experiencias similares a las de Penck en Norte América. Venzo con idénticas experiencias en los Alpes italianos (1949). Milankovitch con métodos astronómicos (1934). Holmes (1948) y Zeuner (1951) a partir de experiencias radioactivas. Concuerdan igualmente con esta cronología el inglés Lyell, el americano Dana, el escocés Gelkie, el holandés Brouwer (1950) y otros.

(7) C. E. Brooks "CLIMATE THROUGH THE AGES" 1949. Nueva confirmación del método astronómico-geológico.

neutralizarse en forma de uranio plomo con peso atómico 206. Igualmente conocemos que existen otras dos familias radioactivas que a partir del Actinium y del Thorium se neutralizan en forma de plomo con pesos atómicos distintos Pb^{207} Pb^{208} . La desintegración por otra parte, se verifica en tiempos constantes, aunque difiere en los distintos elementos. Este factor tiempo es el que nos pone en camino para calcular la edad de un mineral radioactivo.

Un millón de gramos de uranio, por ejemplo, produce 1/7.6000 gramos de plomo uranio por año. Si la cantidad de plomo actual es de origen uránica Pb^U y de Uranio U, el tiempo requerido para producir la cantidad de plomo actual o sea la edad del mineral, será

$$\text{Edad} = \frac{Pb^U}{U} \times 7.600 \text{ millones de años}$$

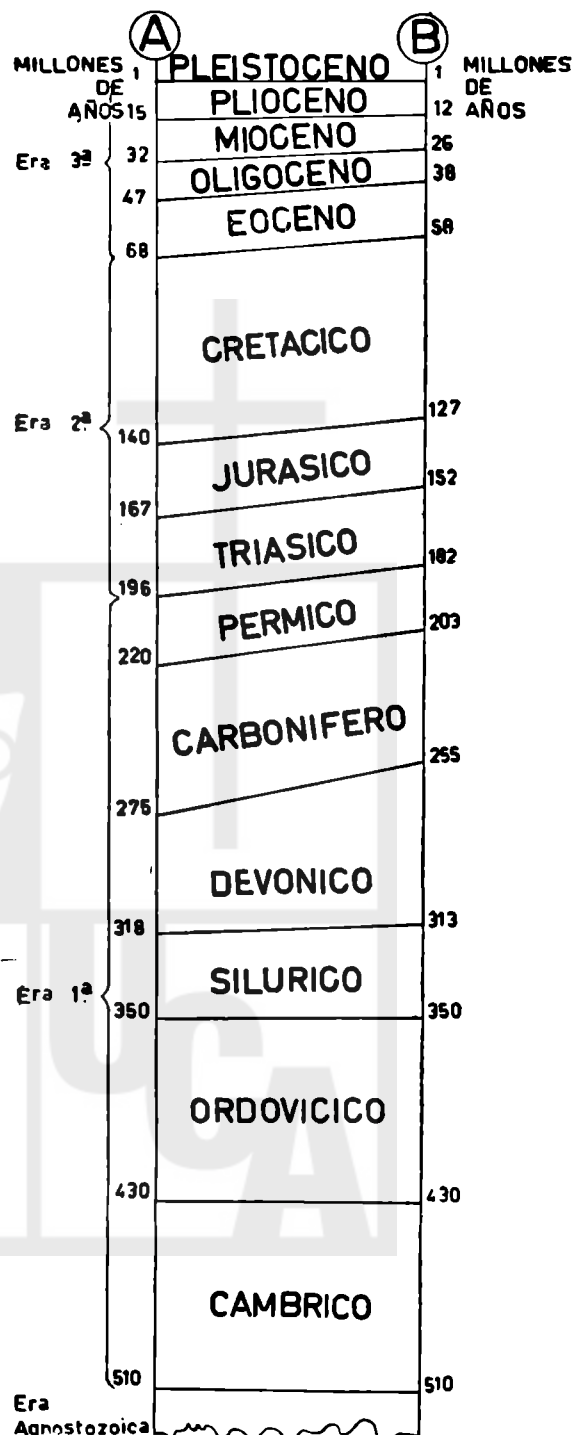
Aplicando este método a la petblenda del período Pérmico cuya porción de $Pb/U=0,03$, ha dado 225.000.000 años y a la uranita de un terreno Precámbrico 1.985.000.000 años.

¿Qué nos dicen estos resultados? Que una edad mínima de 2.000 millones de años es forzoso se atribuyan a las épocas en que se formaron las rocas radioactivas más remotas. (8)

DETERMINACION DE LAS ERAS GEOLOGICAS

A partir de esta misma fórmula del plomo radioactivo, se ha podido determinar las edades de las diversas capas terrestres que marcan los límites de las Eras.

- (8) La edad de los meteoritos más antiguos dan una edad de 2.000 años. F. A. Paneth 1937-1942. VARIATION IN THE RELATIVE ABUNDANCES OF THE ISOTOPES OF COMMON LEAD FROM VARIOUS SOURCES". J. Amer. che. Soc., Easton (Pa).



Escala que determina la duración de las Eras, obtenido por el método del Plomo radioactivo. Según Holmes, A.

Para ello Holmes combinó el método del plomo radioactivo con una escala relativa de tiempo correspondiente a los períodos geológicos y derivada del grosor máximo relativo de los estratos. Elegidos cinco grupos de mineral plomífero de diversas épocas en Norte América y otras cinco equivalentes en el resto del mundo, estableció una escala doble A y B representaría la relación de estratos y edades de los otros continentes y A la de América.

A juicio de Holmes la escala B es la más verosímil aunque difiere muy poco de la otra. Como puede apreciarse en el grabado adjunto, la escala es utilizada para los Períodos que van desde el Cámbrico de la Era Primaria hasta el Pleistoceno de la Cuaternaria que representa la unidad y que supone 1.000.000 de años. (9)

De ahí hacia atrás, la edad de la formación de nuestro planeta se hace cada vez más oscura y los errores de cálculo oscilan en el orden de los millares de millones de años.

EDAD DE LA CORTEZA TERRESTRE

Con todo Holmes ha determinado un método ingenioso utilizando las experiencias de Nier sobre las abundancias relativas de los isótopos de plomo en los minerales plomíferos de edad conocida.

Nier, para ser más preciso en las experiencias del plomo, había descubierto ya en 1938 un método con el que logró separar los isótopos del plomo utilizando un espectrógrafo de masa y así determinar las proporciones relativas. De este modo obtuvo los valores del Pb^{206} (Radium G o uranio-plomo), Pb^{207} (Acinio-uranio plomo), Pb^{208} (Thorioplomo) y además del Pb^{204} que es un plomo no derivado de procesos radioactivos conocidos y que es un indicador importante de la presencia de plomo no radiogénico o lo que es lo mismo a juicio de Nier, del plomo primitivo presente en el mineral examinado. De esta manera se pueden verificar cuatro resultados a partir de una misma muestra, lo que precisa su exactitud.

Aprovechando Holmes los descubrimientos de Nier, de entre las muestras de minerales plomíferos de edad conocida y a los que Nier había determinado los isótopos presentes, escogió parejas de constitución adecuada y de edad diversa y constató las variaciones existentes entre el Pb^{206} primitivo y las edades conocidas de los minerales tomados. Los trazos de líneas obtenidas de los diferentes pares tendían a cruzarse en un punto que indicaban la cantidad de Pb^{206} presente en el plomo primitivo y de aquí se pudo leer una medida de tiempo en la escala.

Una operación semejante fue llevada a cabo con el Pb^{207} . El resultado hizo ver que los valores de tiempo indicados en los puntos en que se cortaban las líneas del Pb^{206} y los del Pb^{207} concordaban. La cifra obtenida fue 3.350 millones de años, edad que Holmes juzga como la más probable de la corteza terrestre. (10)

(9) Para Holmes la edad del Pleistoceno es prácticamente el millón de años. Se debe tener en cuenta que el método del plomo además de ser menos preciso debido a las "contaminaciones", el error ha de ser del orden de los cien millares necesariamente.

(10) Holmes, A. - "AN ESTIMATE OF THE AGE, OF THE EARTH". Geol. Magaz. London, 1947.

Esta cifra aunque refleja la edad aproximada más probable llevada a cabo por los nuevos procedimientos, no supone una exactitud numérica. El resultado tiene que encerrar errores provenientes de "contaminaciones" adventicias de radioactividad y pérdidas de gas radón, pero éstas no serán tan grandes como para desplazar la cifra fuera de las unidades de los millares de millón. ⁽¹¹⁾

DATOS EXPERIMENTALES Y DATOS BIBLICOS

Estas edades del hombre y de la tierra calculadas por vía experimental, no están en contradicción con otras valuaciones que pudieran creerse más conformes a primera vista con el sentido literal de la Biblia.

Los exegetas más autorizados nos enseñan que la Biblia no nos impone ninguna cronología. Es imposible en el estado presente del texto bíblico conocer la genuinidad de muchos de los valores numéricos. En ninguna parte de la Biblia se señala concretamente un número determinado de años para la creación del mundo o el origen del hombre. En las genealogías faltan muchos eslabones y se descubren procedimientos de composición o esquematismos que conforme al estilo oriental antiguo tienden a expresar otras finalidades antes que nuestras precisiones matemáticas. Además no raras veces los números pueden significar frases hechas sin atender mucho o nada al valor de las cifras. ⁽¹²⁾

Los cristianos sabemos que ni puede existir contradicción entre el verdadero sentido de un texto auténtico de la Sagrada Escritura y los resultados ciertos de las ciencias naturales, pues tanto el contenido de la Sagrada Escritura como las leyes de la naturaleza proceden del mismo autor: Dios.

-
- (11) En efecto, siguiendo Paneth un método menos preciso a base del Helio que llevó a cabo en gran escala con los meteoritos más antiguos, dedujo una edad de 6.800 millones de años. El método del Helio cuya fórmula es
$$\frac{\text{He}}{U + 0.27 \text{ Th}} \times 8.8$$
 millones de años. Cfr. F. Zeuner, p. 330-31 op. cit.
- (12) Cfr. Sebastián Bartina, S. J. "Hacia los Orígenes del Hombre. El transformismo hoy. ¿Dispersión poligenética o monogenismo extricto?" Pág. 72. Edit. Balmes. Durán y Bas. 9, Barcelona.