

Planetary cores

Florentino Muñiz Ania

June 22 2014

flomunia@gmail.com

Abstract

English (traslation): The current model of the structure of the planets at issue in this article. Arguing that probably your inner core is composed of hydrogen (like the stars), and temperature Hartree.

It is also proposed that the age of the planets is the same as that of the stars. And while they generate electromagnetic radiation, the planets would generate matter.

Spanish (original): Se cuestiona en éste artículo el actual modelo de la estructura de los planetas. Argumentando que probablemente su núcleo interno esté compuesto por hidrógeno (al igual que las estrellas), y a la temperatura de Hartree.

Se propone asimismo que la antigüedad de los planetas es la misma que la de las estrellas. Y que mientras éstas generan radiación electromagnética, los planetas generarían materia.

1. Modelo actual

Las ondas sísmicas y los gravímetros nos permiten indagar en la composición del interior terrestre. Al llegar al núcleo externo las ondas sísmicas S son reflejadas y las P sufren bruscas variaciones de velocidad, dando esto pie a la hipótesis de que el núcleo externo terrestre está en estado líquido. El núcleo interno vuelve a ser sólido [9], aunque se cree que su densidad debe de ser muy superior a la densidad promedio del planeta, y que sobrepasaría los 10.000 kg/m^3 . Según se cree debe de estar constituido por hierro y una pequeña proporción de níquel. Asimismo, en la corteza se observa un gradiente geotérmico de entre 2 y 5 grados centígrados por cada 100 m de profundidad, aunque se concreta que éste sería sólo válido para las zonas más externas de la Tierra, ya que, sino, las rocas estarían fundidas a los pocos kilómetros de profundidad y esto no se observa. Por lo que se concluye que a los pocos kilómetros de profundidad el gradiente geotérmico disminuye, hasta llegar al núcleo interno que tendría una temperatura de unos 6.000°C [1].

2. Modelo de núcleos de hidrógeno

Cuestionemos todas estas hipótesis: partamos de la idea, descabellada o no, de que el núcleo interno de los planetas es, al igual que el Sol, un cuasicristal de hidrógeno, cuya distancia entre átomos contiguos no es $2 a_0$, como resulta para el Sol [8], sino que, como veremos, es a_0 (siendo a_0 el radio de Bohr).

En primer lugar la densidad del núcleo debe de ser $(\frac{2a_0}{a_0})^3 = 8$ veces la gravedad solar, debido a que la distancia entre dos núcleos contiguos es la mitad que la solar. Y como su volumen es: $V_N = 4/3 \pi R_N^3$, el número de núcleos (protones) será: $(\frac{\sqrt[3]{V_N}}{a_0})$, el cual, dividido entre el Número de Avogadro (N_A), nos dará el número de moles del núcleo: $n_N = \frac{(\frac{\sqrt[3]{V_N}}{a_0})^3}{N_A}$, y multiplicado por la masa del protón nos dará la masa del núcleo: $m_N = (\frac{\sqrt[3]{V_N}}{a_0})^3 m_p$. Si ahora dividimos entre el volumen del núcleo:

$$\rho_N = \frac{\left(\frac{\sqrt[3]{V_N}}{a_0}\right)^3}{V_N} m_p, \quad (2.1)$$

obtenemos la densidad del núcleo

$\approx 11.239 \text{ kg/m}^3$, que, como habíamos anunciado antes, es unas 8 veces superior a la solar ($\approx 1.411 \text{ kg/m}^3$).

Como la energía del núcleo, en forma de presión (densidad de energía), procede de la gravedad, podemos escribir:

$$p_N = \frac{m_N \frac{G m_A}{R_N} \diamond_N}{V_N},$$

en donde el subíndice A de la masa indica el valor de la masa del planeta y los subíndices N los del núcleo. Con ésta ecuación y la consabida de la Termodinámica, se puede construir la siguiente cadena de igualdades:

$$p_N V_N = m_N \Upsilon^2 = m_N v_{pl}^2 \diamond_{pl} = n_N R T_H. \quad (2.2)$$

En donde R es la constante molar de los gases, los subíndices pl son los de un planeta cualquiera, y T_H la Temperatura de Hartree [11]. Además, como

$$p_N V_N = m_N v^2 \diamond \text{ y } m_N = \rho_N V_N \Rightarrow \rho_N \Upsilon^2.$$

Que será la presión de un núcleo cualquiera, y que es ≈ 280 millones de atmósferas.

Veamos ahora si la generalización a otros astros es correcta: Si tomamos como válida la hipótesis de que cada núcleo ha de ser proporcional a la masa de cada astro, la Luna, con unas 81 veces menos masa que la Tierra:

$$R_{N\zeta} = \sqrt[3]{\frac{m_{N\zeta}}{81 \rho_N 4/3 \pi}} \approx 231 \text{ km}, \quad (2.3)$$

frente a los 240 km estimados (un error del 3,8 %).

También podemos considerar el parámetro $\diamond'_N = \frac{\Upsilon^2}{G m_N}$ y que es constante e igual a

$\frac{a_0}{126,99}$ para los planetas, que es la relación entre la masa del planeta y su núcleo; y 0,0136 para el Sol, ya que es su propio núcleo.

Tenemos, además, que las observaciones parecen indicar que Júpiter tiene un "pequeño núcleo rocoso" ligeramente mayor que la Tierra. Cuya masa es: $m_{N\gamma} = \frac{m_{\gamma}}{\diamond'_N}$, y su volumen será: $V_N = \frac{m_{\gamma}}{\rho_N}$, con lo que el radio del núcleo será: $R_{N\gamma} = \sqrt[3]{\frac{m_{N\gamma}}{\rho_N 4/3 \pi}} \approx$

$6,824 \cdot 10^6 \text{ m}$, ligeramente mayor que el radio terrestre ($6,371 \cdot 10^6 \text{ m}$).

En cuanto al gradiente geotérmico, hemos considerado que el núcleo interno terrestre, de $10^6 m$ de radio, está a una temperatura de $\approx 315.774 K$, mientras que la superficie se encuentra a unos $300 K$. De la diferencia de temperaturas y radios tenemos un gradiente geotérmico $\nabla T = \frac{315.774 - 300}{6,371 \cdot 10^6 - 10^6} \approx 0,05873 K/m$, y que entra dentro del margen de [1]. Y lo que explica que las rocas no se licúen a pocos kilómetros de profundidad son las elevadas presiones a las que están sometidas. Si damos por válida la gráfica 2 de la Sección 7.4.2 de [1], la aceleración de la gravedad terrestre permanece casi constante desde la corteza hasta el núcleo externo (en donde la materia se licúa), atravesando con igual magnitud todo el manto, hasta llegar a la discontinuidad de Gutenberg, a unos $2900 km$ de profundidad. Por otra parte tenemos que la energía debida a la presión de un metro cúbico de materia del manto, con densidad media de $4800 kg/m^3$, según la citada gráfica, es:

$$E_p = h_p |\vec{g}| h_p, \quad (2.4)$$

en donde¹ h_p es la profundidad. De otra manera, según [10] la energía térmica de cohesión de un sólido es:

$$E_{th} = 3 R T n. \quad (2.5)$$

Y como podríamos decir que el manto parece estar formado esencialmente de peridotitas o rocas similares, de composición $Fe_2 Si O_4$ y $Mg_2 Si O_4$, con masas atómicas 202 y 146 respectivamente, y en promedio 171, el número de moles por cada metro cúbico será: $n = \frac{4.800}{m_p N_A 171} \approx 27.868 mol/m^3$. Por tanto, el punto en que se igualan (2.4) y (2.5) será en la profundidad en la que el manto se vuelve líquido:

$$h_p \rho_M |\vec{g}| h_p = 3 R \nabla T h_p n \Rightarrow h_p \approx 2.503 km,$$

frente a los $2.900 km$ de la Discontinuidad de Gutenberg (16% de error), lo cual no es mucho si tenemos en cuenta lo burdo de las aproximaciones. Además hay que notar que al desaparecer la energía de cohesión, la materia pasaría a estado gaseoso, pero esto no es así, probablemente, porque la distancia entre moléculas contiguas sigue siendo del orden de las del estado sólido.

¹Ya que $m = \rho V$, pero como es $1 m^3$, la superficie será $1 m^2$ y la masa vendrá dada por la profundidad y la densidad.

En el Sol, si tenemos en cuenta sus factores termodinámicos:

$$\begin{aligned} \frac{p_{\odot} V_{\odot}}{n_N R} &= T = \frac{m_{\odot} v_{\odot}^2 \diamond_{\odot}}{\left(\frac{\sqrt[3]{4/3 \pi R_{\odot}^3}}{2 a_0}\right)^3 N_A} \approx \\ &\approx 315.774 K. \end{aligned} \quad (2.6)$$

aunque hay que notar que el Sol está envuelto en una capa más fría, que proporciona los $5.790 K$ observables. Y hay que multiplicar por \diamond_{\odot} en lugar de por \diamond'_{\odot} , porque el Sol es su propio núcleo: $\diamond'_{N_{\odot}} = \diamond_{\odot} = \frac{R_{\odot}}{a_0}$.

También podemos obtener de forma trivial el incremento de masa de un núcleo planetario, multiplicando su masa por la constante de Hubble y por su valor \diamond'_N : $\Delta m/s = m_N H \diamond'_N$. Que nos confirmaría que la masa total del planeta ($m_N \diamond'_N$) se gestó partiendo del núcleo, desde el origen del Universo, cuya edad es $H^{-1} s$. Esto podría parecer demasiado artificial o redundante, pero si tomamos al Sol: $\Delta m/s = m_{\odot} H \diamond_{\odot}$, y consideramos que no genera (principalmente) materia, sino radiación: $P_{\odot} = \frac{\Delta m/s c^2}{\sqrt{3} R}$, obtenemos el valor de la potencia electromagnética radiada por el Sol en función del ritmo de creación de masa.

Así pues, parece probable que tanto el Sol, como los núcleos planetarios, se formaran por aglomeración del hidrógeno primitivo que habría en los primeros instantes del Universo. Con esto y lo anteriormente expuesto, se supone que los planetas continuarían generando materia hasta la actualidad.

Referencias

- [1] Chamón Cobos, Carlos y otros, *ACTA 2000, Enciclopedia sistemática, tomo VII*. Ediciones RIALP, Madrid 1973.
- [2] Albert Einstein, *Sobre la teoría de la relatividad especial y general*. Alianza Editorial, S.A., Madrid, 2002.
- [3] Eisberg, Resnik *Física cuántica*. Editorial LIMUSA S.A. México ©2009.
- [4] Gettys, E. et al. (2000) *Física clásica y moderna* Madrid, McGraw-Hill/INTERAMERICANA DE ESPAÑA S.A.U.
- [5] Florentino Muñoz Ania *There is not dark energy*
Vixra.org: 1308.0112 (2013)
- [6] Florentino Muñoz Ania *Gravitational forces are not conservative*
Vixra.org: 1303.0090 (2013)
- [7] Florentino Muñoz Ania *Time and orbits*
Vixra.org: 1306.0044 (2013)
- [8] Florentino Muñoz Ania. *Cosmic Gravity*
Vixra.org: 1405.0004v1 (2014)
- [9] Joaquín Mulas Sánchez y otros. *Ciencias Naturales*
Editorial Santillana S.A. Madrid ©1985.
- [10] Kittel, Charles *Introducción a la Física del estado sólido* Editorial Reverté S.A. Madrid 1.965.
- [11] Peter J. Mohr and Barry N. Taylor, CODATA *Recommended Values of Physical Constants: 2002*, published in Rev. Mod. Phys. vol. 77(1) 1-107(2005).