EL NACIMIENTO DE LA LUZ

Posted on 1 marzo, 2015 by Gerardo Herrera Corral

La luz nació dos veces. Lo hizo por primera vez hace 13 mil ochocientos millones de años cuando el Universo apareció de la nada en el Big Bang, y luego, una segunda vez, cuando el Universo tenía 380 mil años de edad...

Categories: Año internacional de la luz, Ciencia

Tags: Ciencias Exactas, Física

Este año, los países islámicos celebrarán el nacimiento del profeta Mahoma en dos

ocasiones: la primera el 3 de enero y la segunda el 24 de diciembre.

Esto se debe a que el número de días en el año Hijri es menor que en el año gregoriano. El embrollo entre los dos calendarios genera la sensación de que cada 33 años se celebra dos veces un solo nacimiento.

Un evento más cercano a nacer dos veces es el que se da en partos prematuros. La mayoría de los embarazos dura cerca de 40 semanas y a los bebés que nacen antes de 37 se les debe colocar en una cámara especial bajo condiciones controladas hasta que su desarrollo termine. Los bebés prematuros abandonan primero el útero materno y luego, en un segundo alumbramiento, la incubadora.

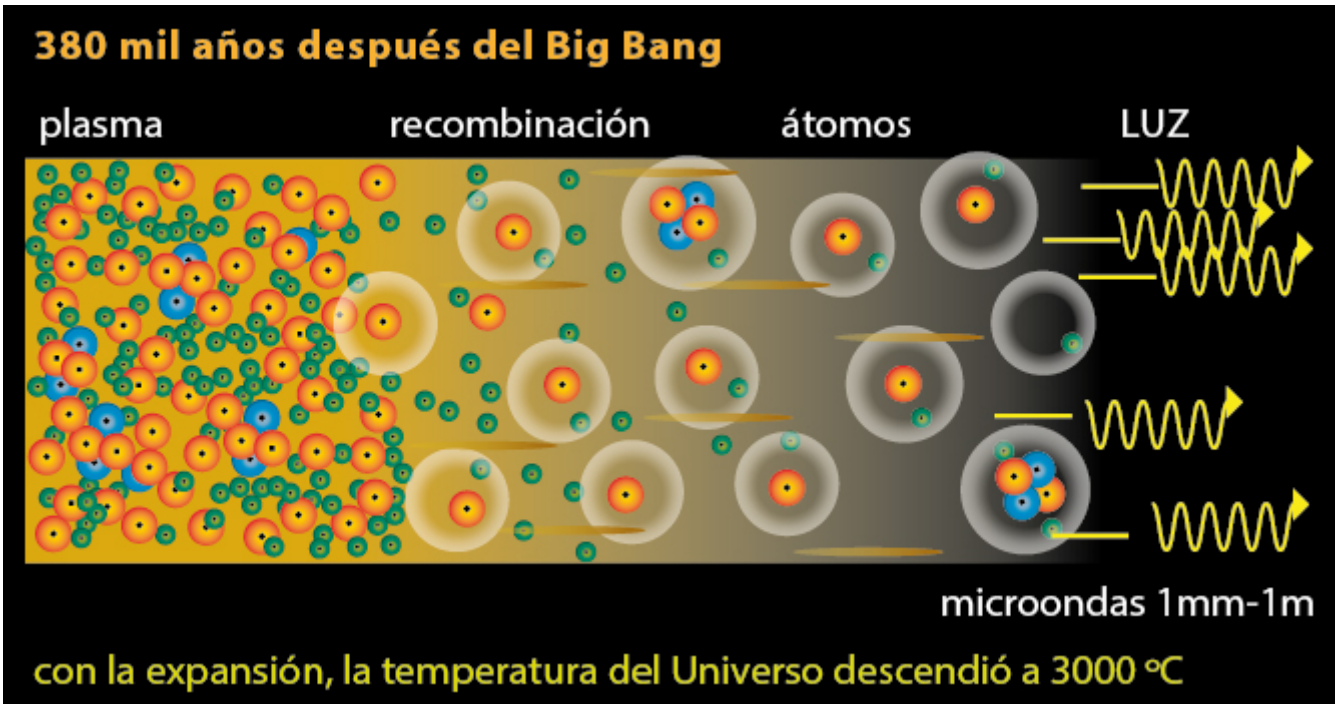

Fig.1: El Universo da a Luz.

También la luz nació dos veces. Lo hizo por primera vez hace 13 mil ochocientos millones de años cuando el Universo apareció de la nada en el Big Bang, y luego, una segunda vez, cuando el Universo tenía 380 mil años de edad. Para entonces el Universo se había convertido en un plasma caliente hecho de protones, electrones y núcleos de helio envueltos en una placenta que era el espacio tiempo inundado en su líquido amniótico incandescente que era la luz. El espacio tiempo creció, enfriándose, y cuando la temperatura descendió a 3 mil grados los electrones empezaron a ser capturados por los protones para formar los primeros átomos (Fig.1). Esta recombinación de cargas positivas y negativas dio origen al Hidrógeno, que es el átomo más simple formado de sólo un protón y un electrón. El Hidrógeno es un gas muy delgado y transparente por lo que la luz, que antes brillaba en el plasma atrapada en la nube de electrones, se extendió por el Universo que seguía creciendo. La luz así liberada iluminó por primera vez los cielos.

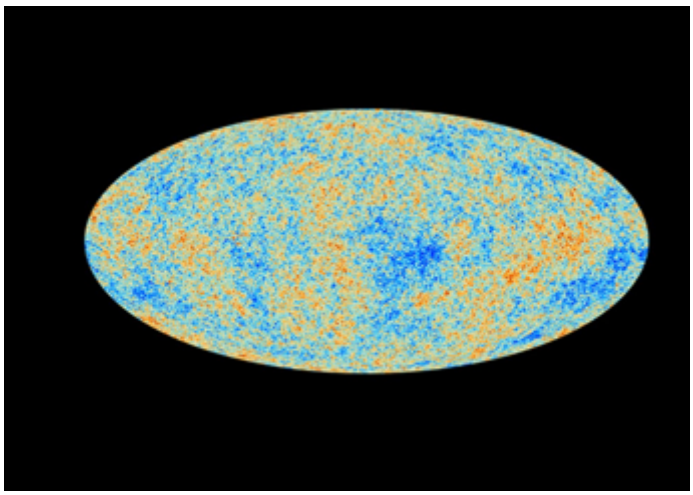

Fig. 2: El primer día del Universo. La primera foto fue tomada en 1964, la segunda en 1992 y la tercera en 2003. La que mostramos aquí es la más actual y de mejor calidad; fue tomada el 21 de marzo de 2013. Es la luz más antigua que existe en el Universo.

Hoy tenemos un retrato de ese día grandioso. La foto de la Figura 2 es uno de los más imponentes avances de la ciencia. El débil resplandor que aún llega hasta nosotros fue descubierto en 1964 y constituye una muestra del origen del Universo a partir de la Gran Explosión.

El Universo ha incrementado en más de mil veces su tamaño desde el glorioso día en que se hizo transparente hasta la actualidad. Esto significa que la temperatura ha descendido mil veces. Los 3 mil grados que tenía el Universo cuando "dio a luz" disminuyeron a sólo 2.7 grados Kelvin, es decir -270.45 grados centígrados.

La fotografía del Universo en el momento mismo del alumbramiento, revela la existencia de irregularidades muy pequeñas en la temperatura del firmamento. Estas desigualdades de temperatura corresponden a las pequeñas fluctuaciones en el plasma al momento de la recombinación. Son probablemente una manifestación cuántica del campo llamado Inflatón que había impulsado la inflación cósmica, como se denomina al crecimiento repentino del Universo temprano. El inflatón es un campo especial que se parece mucho al recién descubierto Higgs.

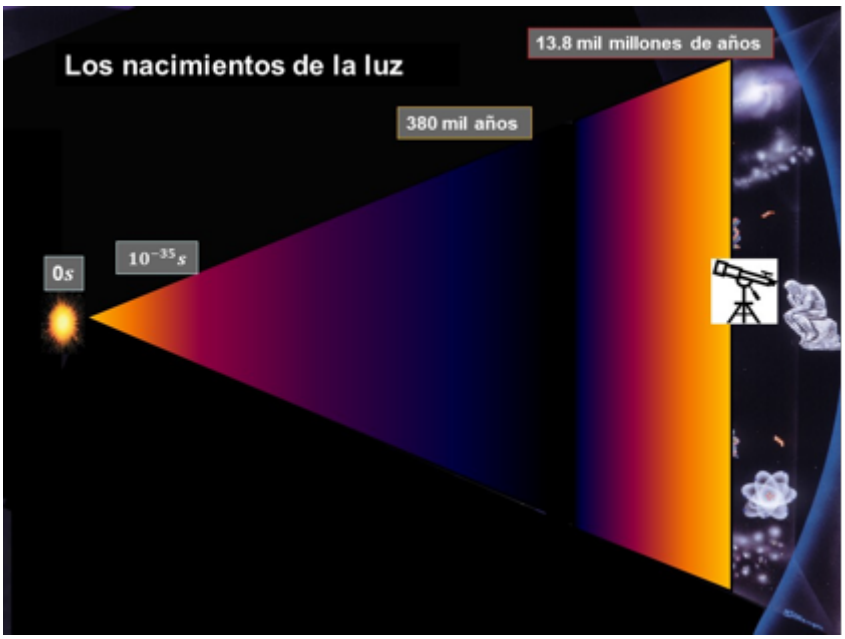

Fig. 3 Los dos nacimientos de la luz.

Así que la luz había nacido por primera vez con el Universo mismo, pero estuvo atrapada en la nube de electrones durante 380 mil años. Podríamos decir que al nacer, el Universo era luz; un destello brillante de radiación sin estructura que sólo cobró forma cuando un campo excepcional se condensó para darle masa a una parte de esa radiación. La radiación que no adquirió masa es lo que conocemos actualmente como luz.

Si queremos ser más precisos, entonces diremos que la luz nació por primera vez cuando habían transcurrido 10^{-35} segundos después del Big Bang. Fue en ese instante, cuando el Universo tenía un diámetro de un fermi (que equivale a una décima de mil millonésima del tamaño de un protón) y el campo inflatón se formó.

Qué es el inflatón ? No lo sabemos con certeza, pero sí sabemos que se trataba de un campo que llenó esa pequeña región ocupada por el Universo y que, por sus propiedades, creó una presión negativa que estiró al espacio tiempo de manera súbita.

En unos pocos segundos, el Universo creció al tamaño de una pelota.

En unos pocos segundos, el Universo creció al tamaño de una pelota. Al final de este periodo, el inflatón se condensó perdiendo energía y se transformó en un plasma caliente de partículas con masa. La luz es lo único que no fue afectado por ese campo inflacionario.

La luz nació dos veces, o quizá muchas veces más. Cuando escapó del plasma, en su segundo nacimiento, iluminó los cielos con un débil resplandor. Después transcurrieron mil millones de años para que se formara la primera estrella y así miles de millones de estrellas que pueblan el firmamento que nos alumbra en noches despejadas. La luz nació de ellas una y otra vez, aquí y allá.

Ahora nace también cuando encendemos una lámpara o cuando una luciérnaga produce una reacción química en su abdomen para atraer a su pareja.

La luz sigue naciendo siempre. C^2