

15 | Notación científica

Back to the Big Bang: el timeline del Universo (II)

Hagamos un viaje en el tiempo hacia el pasado desde el momento presente y veamos algunos de los acontecimientos físicos más relevantes durante la evolución del Universo:

- **Actualidad** (13 700 millones de años desde el *Big Bang*). En el CERN, los físicos han iniciado un viaje en el tiempo para determinar el origen de la materia que conforma nuestro Universo. La temperatura cósmica de fondo ha descendido hasta casi los -270 °C. ¿Empieza nuestra muerte térmica?
- **Vida en la Tierra** (10 000 millones de años desde el *Big Bang*). Una sopa de moléculas orgánicas aparece en la Tierra, un pequeño planeta azul situado en los confines de la Vía Láctea, una galaxia espiral de tamaño medio perdida en la inmensidad del Universo.
- **Sistema Solar** (9 200 millones de años desde el *Big Bang*). La fuerza de la gravedad ha agrupado los residuos estelares en torno al Sol hasta formar un sistema planetario.
- **Estrellas y galaxias** (200 millones de años después del *Big Bang*). La fuerza de la gravedad atrae el polvo cósmico material y los átomos ligeros se fusionan en el corazón de las estrellas, que paulatinamente se van agrupando en cúmulos y galaxias. Empiezan a producirse átomos pesados como resultado de las reacciones nucleares de fusión. La temperatura cósmica desciende hasta los 4 000 °C.
- **Átomos ligeros** (380 000 años desde el *Big Bang*). Se forman los primeros átomos de hidrógeno y helio. Los fotones escapan de la interacción con los electrones y el Universo se ilumina por primera vez.
- **Núcleos ligeros** (3 minutos desde el *Big Bang*). Protones y neutrones se unen para formar los núcleos de los átomos ligeros. Los fotones son continuamente emitidos y absorbidos por la materia. Todo está a oscuras, el Universo es opaco.
- **Protones y neutrones** (0,01 milisegundos después del *Big Bang*). Se forman los protones y los neutrones a partir de los quarks y los gluones. Todo el Universo existente tiene el tamaño del actual Sistema Solar. La temperatura cósmica de fondo supera el billón de grados Celsius.
- **Plasma de quarks y gluones** (una billonésima de segundo desde el *Big Bang*). Entran en acción la fuerza nuclear débil y la fuerza electromagnética. El radio del Universo no alcanza los 300 millones de kilómetros. La temperatura cósmica de fondo es de 10 000 billones de grados Celsius.
- **Zoo de partículas** (10^{-35} s después del *Big Bang*). Una billonésima de billonésima de billonésima de segundo después de la gran explosión, apenas un suspiro cósmico. Mesones, electrones, quarks, neutrinos y fotones interaccionan de forma continua. La fuerza nuclear fuerte y la fuerza electrodébil dominan un Universo que cabe en una manzana. La temperatura cósmica de fondo es de 1 000 000 billones de billones de grados Celsius.
- **$t = 10^{-43}$ s, $T = 10^{32}$ °C.** Albores del Big Bang: origen de nuestro horizonte de exploración temporal. Todo el Universo, concentrado en un punto, acaba de estallar.

- 1 Expresa las cantidades temporales del texto en notación científica y con la unidad de medida indicada.
- 2 Expresa las cantidades anteriores en segundos.
- 3 Expresa en escala logarítmica decimal los valores temporales correspondientes a cada uno de los hitos anteriores.
- 4 Establece la proporción correspondiente a la distancia temporal entre los hitos consecutivos. ¿Qué se puede deducir a partir de los resultados obtenidos?
- 5 Imagina que toda la historia del Universo pudiera concentrarse en el periodo de tiempo correspondiente a un sólo año solar terrestre. ¿En qué punto temporal de ese año nos encontraríamos en la actualidad?
- 6 Discute y reflexiona con tus compañeros sobre los resultados obtenidos en las actividades anteriores. ¿Qué conclusiones se pueden extraer?
- 7 ¿Qué nuevas preguntas te plantearías a partir del modelo de evolución temporal del Universo que se ha trabajado?