



La interfoliación de partículas Planck expansiona la métrica en el estadio primordial, la multiplicación de bosones por efecto de la radiación de Hawking y el descenso de la temperatura acoplada a expansión, permiten correlacionar el incremento de la longitud de onda de De Broglie con la acumulación de ZPE.

Inflación como un proceso de la emergencia de partículas Planck con evolución en un continuo termodinámico

Alfredo Bennun & Néstor Ledesma

El estado inicial de generación de un potencial en el universo autocontenido, se lo puede idealizar en un contexto mecánico-cuántico a partir de una única partícula Planck ⁽¹⁾ de $1,6 \times 10^{-33}$ cm, definida por las constantes universales. Así, la constante h imprime la emergencia progresiva de $1,6 \times 10^{60}$ partículas Planck, en base al conteo actual de dos átomos de hidrógeno por metro cúbico. Estas singularidades cuyos horizontes de sucesos se solapan impiden la existencia de materia y causalidad ⁽¹⁾.

La vida media de la partícula Planck: 5×10^{-44} s, es el instante inicial de la cronología, que como esfera causal de radiación se manifiesta a $\tau \approx 10^{-41}$ s. Esta se constituye por

bosones con una temperatura de Hawking: $T_H = \frac{\hbar c^3}{8\pi G m k_B}$,

$T_H \approx 8.2 \times 10^{30}$ K $\approx 4 \times 10^{20}$ MeV, donde m es la masa del mini agujero negro ⁽²⁾.

El incremento de partículas Planck sigue la estadística de Boltzmann ⁽³⁾, con una distancia de 10^{-29} cm entre partículas de acuerdo al principio de incertidumbre, con una tasa por unidad de tiempo: dn/dt , conforme lo hace la esfera Hawking. En la transición bosón-fermión las fluctuaciones cuánticas ya no puedan interactuar con el evanescente estado generador de partículas Planck ⁽⁴⁾.

La curva que describe este proceso es sigmoidea donde el mayor incremento ocurre de 10^{-35} s a 10^{-33} s, al final de la Era Inflacionaria. Cuando los bosones ya no pueden interactuar con las fluctuaciones cuánticas, el potencial energético creado entra en estado disipativo al aproximarse la tasa de partículas Planck termina. En el proceso de emergencia de partículas Planck, algunos de estos sobreviven como mini agujeros negros, para constituir las primeras entidades que existieron en el universo ⁽¹⁾. A partir de 10^{-36} s aproximadamente los bosones de alta energía adquieren masa: $m > 140$ GeV/c² ^(5,6).

La interfoliación de partículas Planck expansiona la métrica en el estadio primordial, la multiplicación de bosones por efecto de la radiación de Hawking y el descenso de la

temperatura acoplada a expansión, permiten correlacionar el incremento de la longitud de onda de De Broglie con la acumulación de ZPE. El tratamiento algorítmico dependerá de la dinámica entre la termodinámica disipativa y gravitación ⁽⁷⁾. Así, a gran escala esta correlación predice la conformación de los sistemas voids-supercúmulos.

Los procesos tales como: libertad asintótica, aniquilación y absorción de fotones, permiten re-confinar la energía en forma de partículas de vida media cada vez mayores. Esto maximiza la asimetría-CP electrodébil del 1%, comunicada por FERMILAB para la desintegración de mesones-B ⁽⁸⁾. Así, se puede diagramar secuencias de reacciones para una eventual predominancia de materia. Estos mecanismos evitarían una aniquilación masiva y/o que la radiación gamma sea absorbida cíclicamente para generar partículas.

La termodinámica de no-equilibrio resulta de la presencia de vías efluentes desde el sistema, tales como la fuga de neutrinos/antineutrinos, la acumulación de energía de punto cero (ZPE de sus siglas en inglés) ^(9, 10) a lo largo de la cronología y el decrecimiento de la temperatura del espectro de emisión de la radiación cósmica de fondo (CMB en sus siglas en inglés) ⁽¹¹⁾.

La cronología microscópica se manifiesta en base a propiedades de conjunto, mediante ecuaciones en función de densidad y presión. ZPE se desacopla del sistema termodinámico y se acopla a la tasa de expansión “a” mediante la iteración de la información del sistema ⁽⁷⁾.

La presión de ZPE cumple el rol análogo a la constante cosmológica Λ en las ecuaciones de Friedman: (1): $\frac{\ddot{a}}{a} = -\frac{4\pi}{3}(\rho + 3p) + \frac{\Lambda}{3}$, (2): $\left(\frac{\dot{a}}{a}\right)^2 = \frac{8\pi}{3}\rho - \frac{\varepsilon}{a^2} + \frac{\Lambda}{3}$ ^(1, 7, 12). Donde ρ es densidad masa, p es la presión y ε es el signo de la curvatura: 0, 1, -1.

Al operar las expresiones (1) y (2) se obtiene la derivada de la densidad: $\dot{\rho} = -3(\rho + p)\frac{\dot{a}}{a}$, independiente del parámetro: Λ ^(1, 12). Por lo cual, se infiere que la densidad de ZPE: ρ_{ZPE} es invariante durante la expansión del sistema.

Las densidades de especies-estructuras acopladas termodinámicamente durante expansión: $\sum_i \rho_i$, más ρ_{ZPE} , que se desacopla, verifican: $\sum_i \rho_i + \rho_{ZPE} = \rho_{total}$.

Operando, se obtiene: $\frac{\sum_i \rho_i}{\rho_{total}} + \frac{\rho_{ZPE}}{\rho_{total}} = 1$, donde la densidad de ZPE tiende a ser

dominante: $\frac{\rho_{ZPE}}{\rho_{total}} \rightarrow 1$ y las demás tienden a un mínimo: $\frac{\sum_i \rho_i}{\rho_{total}} \rightarrow 0$.

Conclusión

Así, por conservación de energía total, la densidad del sistema espacio-tiempo ⁽¹²⁾ se redistribuye entre la variedad de estructuras disipativas y efluentes. El potencial en común: ZPE, permite un estado en el que el potencial del sistema no pueda entrar en equilibrio mientras la densidad dominante sea mayor a ρ_{ZPE} . Asimismo, podría funcionar como retroinformación para mantener planitud. Así, como la predicción de Einstein, cuando la temperatura se aproxime a cero en el universo quedará un remanente o una frecuencia basal, de todos los campos ⁽¹³⁾.

Referencias:

1. Ceba, J.; “Cosmología Física”, Ediciones Akal, España (2007)
2. Hawking, S. W.; “Particle creation by black holes”, *Commun. Math. Phys.* 43. (1975)
3. Argüello, L.R.; “Física Moderna”, Answer Just in Time S.R.L., Buenos Aires, Argentina (2004)
4. Bennun, A. & Ledesma, N.; “Asymmetric gravitational wave function by retarding attraction between Planck’s particles allows a quantum inflationary cosmos”, Submitted (2010)
5. Higgs, P.; “Broken Symmetries and the Masses of Gauge Bosons”, *Physical Review Letters* 13: 508 (1964)
6. Higgs, P.; “Spontaneous Symmetry Breakdown without Massless Bosons”, *Physical Review* 145: 1156 (1966)
7. Bennun, A. & Ledesma, N.; “Conjecture of the contribution of the zero-point energy to the Universe Expansion”. Submitted (2010)
8. Scientists of the DZero collaboration at the Department of Energy’s Fermi National Accelerator Laboratory announced Friday, May 14: “FERMILAB Scientists Find Evidence For Significant Matter-Antimatter Asymmetry” (2010)
9. Haisch, B.; Rueda, A. & Putho H. E.; “Inertia as a zero-point-field Lorentz force”, *Phys. Rev.* A49, 678 (1994)
10. Timothy, H. Boyer; “Derivation of the blackbody radiation spectrum from the equivalence principle in classical physics with classical electromagnetic zero point radiation”, *Phys. Rev.* D29, 1096 (1984)
11. Planck, M.; “Theory of Heat Radiation”, Dover Publications, Inc., New York (1959)
12. Einstein, A. & De Sitter W.; “On the Relation between the Expansion and the Mean Density of the Universe”, *Proceedings of the National Academy of Sciences* 18, 213 (1932) [reprinted, with commentary, in Lang, Kenneth R. & Owen Gingerich, eds., *A Source Book in Astronomy & Astrophysics, 1900-1975* (Harvard Univ. Press, 1979), 849-50]
13. Einstein, A. & Stern, O., *Ann. Phys.* 40: 551. (1913)