

TEORÍA UNIFICADA Σ : Saturación ATHA, Conservación de Fases y Lisis Cósmica

Fernando Figueroa Gutiérrez
Investigador Independiente

3 de enero de 2026

Abstract

La Teoría Unificada Σ propone que el espacio-tiempo, la materia y la energía no son entidades fundamentales independientes, sino fases de una única sustancia física conservada. Las singularidades gravitacionales clásicas se eliminan mediante un mecanismo de saturación geométrica denominado Horizonte Temporal Asintótico (ATHA), caracterizado por un parámetro fundamental B vinculado a la escala de Planck y por un regulador de segundo orden ($n=2$). La rotación induce un proceso de lisis de nudos topológicos (materia), reintegrando sustancia Σ al fluido espacio-temporal y proporcionando un mecanismo físico para la expansión cosmológica sin recurrir a energía oscura. Se presenta el formalismo tensorial completo, la métrica Kerr--ATHA regularizada y las consecuencias observacionales.

1 Naturaleza Física de la Sustancia Σ

La Teoría Σ postula que el Universo es un sistema cerrado compuesto por una única sustancia fundamental Σ . La cantidad total de esta sustancia es invariable:

$$\frac{dS}{dt}=0.$$

No existe creación ni destrucción desde la nada; toda dinámica física corresponde a transiciones internas de fase de Σ .

2 Las Tres Fases de Σ

Fase Sólida (Materia)

Σ altamente condensado en nudos topológicos estables (nudos ATHA--Kerr). La masa y la inercia emergen del alto grado de enrollamiento geométrico.

Fase Radiante (Energía)

Σ en estado de excitación vibratoria (ondas). Representa la transferencia de momento y energía entre nudos o a través del fluido.

Fase Fluida (Espacio-Tiempo)

Estado de mínima densidad y máxima extensión de Σ . El vacío físico corresponde al fluido Σ en reposo.

3 Conservación Global y Expansión Cósmica

Dado que la cantidad total de Σ es finita, el volumen máximo del universo está acotado. El Big Bang no corresponde a una singularidad, sino a un estado de condensación extrema. La expansión cosmológica es un proceso de *lisis*: conversión progresiva de fase sólida (materia) en fase fluida (espacio-tiempo). El universo no se expande hacia un exterior, sino que cambia su textura interna.

4 El Límite de Saturación ATHA

Para evitar densidades infinitas, la fase fluida Σ posee un límite físico de compresión caracterizado por el parámetro B , definido como:

$$B = \ell_p^2 \approx 10^{-702},$$

donde $\ell_p = \sqrt{G/c^3}$ es la longitud de Planck.

La compresión máxima de la sustancia Σ no se manifiesta como r_0 , sino como una divergencia del tiempo propio:

$$\Delta\tau\infty.$$

Este comportamiento define el Horizonte Temporal Asintótico (ATHA) y elimina la singularidad central sin introducir rebotes ni núcleos duros.

5 Métrica Kerr--ATHA Regularizada

La geometría de un nudo rotante se describe mediante una métrica de Kerr modificada:

$$ds^2 = -\left(1-\frac{2M(r,\theta)r}{\rho^2}\right)dt^2 + \frac{\rho^2}{\Delta}dr^2 + \rho^2d\theta^2 + \frac{\sin^2\theta}{\rho^2}[(r^2+a^2)d\varphi - adt]^2,$$

donde:

$$\rho^2 = r^2 + a^2 \cos^2\theta,$$

$$\Delta = r^2 - 2M(r,\theta)r + a^2.$$

La masa regulada se define como:

$$M(r,\theta) = M_0 \left(1 - \exp\left[-\left(\frac{B}{\rho^2}\right)^2\right]\right).$$

6 Tensor Energía--Momento y Densidad

La acción del sistema es:

$$S = \int d^4x \sqrt{-g} \left[\frac{R}{16\pi G} + \Sigma \right].$$

La densidad de energía efectiva para el regulador de segundo orden ($n=2$) es:

$$\rho_\Sigma(r,\theta) = \frac{MB^2r^3}{\pi\rho^6} \exp\left[-\left(\frac{B}{\rho^2}\right)^2\right].$$

Se cumple:

$$\lim_{r \rightarrow 0} \rho_\Sigma = 0,$$

lo que garantiza que todos los escalares de curvatura permanecen finitos.

La selección dinámica del índice $n=2$ es consecuencia de las condiciones de causalidad y estabilidad:

$$0 v_s^2 = \frac{\partial p}{\partial \rho}.$$

7 Geodésicas y Horizonte Temporal

El tiempo propio para una trayectoria radial cumple:

$$\Delta \tau = \int_0^r \sqrt{f(r)} dr, f(r) \sim \exp(\frac{B}{r^2}),$$

lo que conduce a:

$$\Delta \tau \propto (r^0).$$

8 Dinámica de Lisis y Revolución

La velocidad de arrastre inducida por la rotación es:

$$\omega(r, \theta) = \frac{2GMa r}{(r^2 + a^2 \cos^2 \theta)^2}$$

Cuando la torsión supera la cohesión del nudo, ocurre la lisis geométrica y la sustancia Σ es reintegrada al fluido espacio-temporal.

9 Cosmología de Fases

La ecuación de expansión efectiva es:

$$H^2 = \frac{8\pi G}{3} (\rho_m + \rho_\Sigma),$$

donde:

$$\rho_\Sigma \propto \int \Gamma dt,$$

y Γ representa la tasa de lisis inducida por revoluciones.

El universo evita una singularidad inicial mediante un rebote

suave en:

$$a_{\min} = \sqrt{B}.$$

10 Firmas Observacionales

Ecos Gravitacionales

El tiempo de eco es:

$$\Delta t_{echo} = 2 \int_{r_{\text{min}}}^{r_{\text{max}}} \frac{r^2 + a^2}{2M(r)r + a} dr.$$

Predicción para GW150914:

$$\Delta t_{echo} \approx 29.4.$$

Sombra del Horizonte

El potencial efectivo:

$$V_{\text{eff}} = \frac{L^2}{r^2} \left(1 - \frac{2M(r,B)}{r}\right),$$

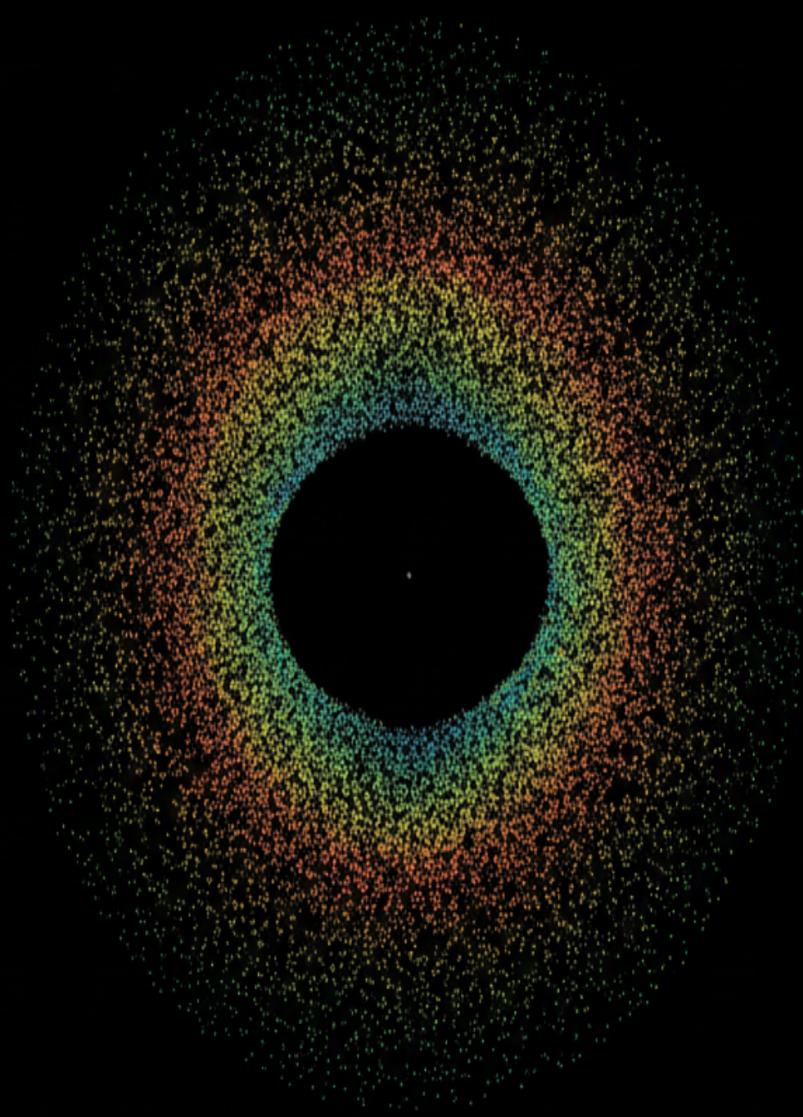
predice una sombra ligeramente reducida y más nítida, consistente con observaciones del EHT.

11 Conclusión

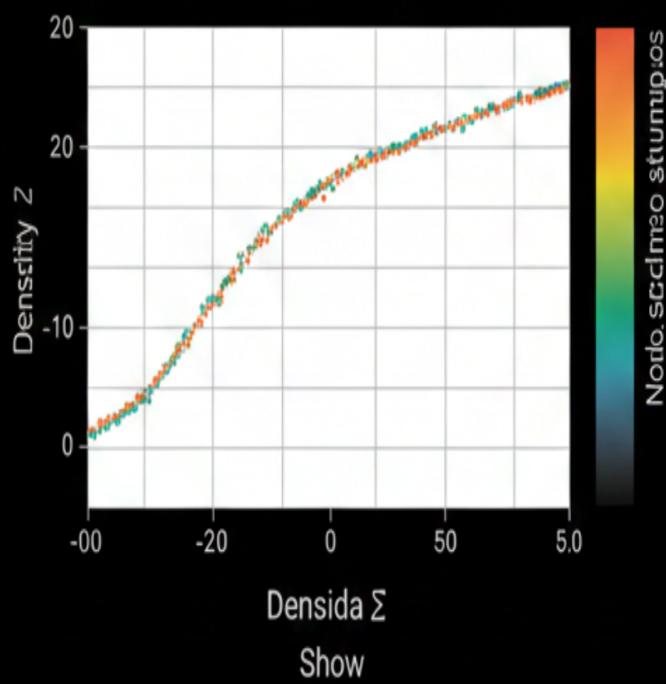
La Teoría Σ elimina singularidades e infinitos al tratar el espacio-tiempo como una sustancia física con un límite de saturación intrínseco. La materia y la expansión cosmológica emergen como procesos geométricos de enrollamiento y desenrollamiento de Σ , restaurando la unitariedad y proporcionando una base coherente para la unificación entre gravedad y física cuántica.

Gegoméria d Densidy ATHA-Kerr, $\Sigma=^2$)

Σ_{tt}



Gegoméria de Densidy ATHA-Kerr, $B=^2$)



Densidia de OTHA-Kerr, ($a=<\theta n$)

