

Relatividad Holográfica Determinista (Versión Extendida)

1. Idea central

La **constante gravitacional (G)** puede ser reemplazada por un **acoplamiento holográfico exacto** (g_{hol}), derivable de principios holográficos:

- Resuelve las ecuaciones de Einstein de forma **determinista**.
- Elimina parámetros empíricos.
- Integra la **masa como longitud de onda** (λ_h), uniendo gravedad y cuántica.

2. Definiciones fundamentales

1. Longitud asociada a la masa:

$$\lambda_h = \frac{h}{Mc} \Rightarrow M = \frac{h}{\lambda_h c}.$$

1. Gravedad holográfica exacta:

$$g_{\text{hol}} = \alpha \frac{\hbar c}{\ell^2}$$

donde:

- (ℓ) = longitud holográfica.
- (α) = factor numérico puro.

1. Ecuación de Einstein determinista:

$$G_{\mu\nu} = \frac{8\pi g_{\text{hol}}}{c^4} T_{\mu\nu} = \frac{8\pi\alpha\hbar}{c^3\ell^2} T_{\mu\nu}.$$

Ahora ($G_{\mu\nu}$) está completamente determinado por ($T_{\mu\nu}$) y (g_{hol}), sin parámetros experimentales.

3. Métrica de Schwarzschild holográfica

Radio gravitacional exacto:

$$r_s^{\text{hol}} = \frac{2g_{\text{hol}}M}{c^2} = \frac{2\alpha\hbar}{c^2\ell^2} \cdot \frac{h}{\lambda_h c} = \frac{\alpha h^2}{\pi\ell^2 c^3 \lambda_h}.$$

Métrica:

$$ds^2 = - \left(1 - \frac{\alpha h^2}{\pi\ell^2 c^3 \lambda_h r} \right) c^2 dt^2 + \left(1 - \frac{\alpha h^2}{\pi\ell^2 c^3 \lambda_h r} \right)^{-1} dr^2 + r^2 d\Omega^2$$

Todo se expresa en términos de **constantes fundamentales**, **longitud holográfica** (ℓ), **longitud de onda** (λ_h) y (α).

4. Cosmología holográfica determinista (FLRW)

Ecuación de Friedmann:

$$\left(\frac{\dot{a}}{a}\right)^2 + \frac{kc^2}{a^2} = \frac{8\pi g_{\text{hol}}}{3c^4}\rho + \frac{\Lambda}{3} = \frac{8\pi\alpha\hbar}{3c^3\ell^2}\rho + \frac{\Lambda}{3}.$$

Si la densidad (ρ) se escribe en términos de longitudes de onda de las partículas:

$$\rho = \sum_i \frac{h}{\lambda_{h,i}c} / V$$

la cosmología también se vuelve **determinista y exacta**.

5. Tensores y flujo holográfico

1. **Tensor energía-momento** ($T_{\mu\nu}$): definido por las masas como ondas (λ_h).
2. **Tensor de Einstein** ($G_{\mu\nu}$): calculado exactamente usando (g_{hol}).
3. **Curvatura** ($R_{\mu\nu}$, R): determinada a partir de ($G_{\mu\nu}$).
4. **Geometría exacta**: la métrica del espacio-tiempo surge de manera completamente derivable.

6. Concepto de masa como onda

- Cada masa se representa por su **longitud de onda** (λ_h).
- Esto convierte la gravedad en un **fenómeno emergente de información**.
- Permite que ($T_{\mu\nu}$) y ($G_{\mu\nu}$) se calculen **exactamente**.

7. Diagrama conceptual (Mermaid)

```
graph LR
    A["λh: Longitud de onda de la masa"] --> B["Tμν: Tensor energía-momento"]
    C["ℓ: Longitud holográfica"] --> D["ghol: Gravedad holográfica exacta"]
    B --> E["Gμν: Tensor de Einstein"]
    D --> E
    E --> F["Curvatura del espacio-tiempo"]
    F --> G["Geometría exacta del espacio"]
```

```
style A fill:#f9f,stroke:#333,stroke-width:2px
style B fill:#9f9,stroke:#333,stroke-width:2px
style C fill:#ff9,stroke:#333,stroke-width:2px
style D fill:#9ff,stroke:#333,stroke-width:2px
style E fill:#f99,stroke:#333,stroke-width:2px
style F fill:#ccf,stroke:#333,stroke-width:2px
style G fill:#ffc,stroke:#333,stroke-width:2px
```