

# Estudio Científico: Determinación de la Edad de Nódulos de Agujeros Negros mediante el Principio de Conservación del CGA

## Resumen Ejecutivo

Este estudio introduce una predicción fundamental de la TMRCU: la masa de un agujero negro es directamente proporcional a la cantidad de 'lienzo' del Conjunto Granular Absoluto (CGA) que contiene. Bajo el modelo del Nódulo Progenitor, un agujero negro emana espaciotiempo a una tasa proporcional a la expansión cósmica. Se desarrolla un formalismo matemático que permite calcular la edad individual de un agujero negro a partir de su masa actual y la constante de Hubble. Esta 'datación de nódulos' se propone como un método falsable: la edad calculada debe correlacionarse con la edad de sus poblaciones estelares circundantes.

## 1. Marco Teórico: El Agujero Negro como Reservorio Finito de CGA

Principios de partida de la TMRCU: • Principio de Conservación del CGA: el sustrato del universo es finito. • Modelo del Nódulo Progenitor: un agujero negro es un reservorio de CGA compactado ( $\Sigma=1$ ) que emana espaciotiempo según la expansión cósmica. Hipótesis de Proporcionalidad Masa-Lienzo:  $M_{BH} = (1/\kappa) \cdot L_I$ , donde  $\kappa$  es una constante fundamental que representa la 'densidad de masa por nodo de CGA'.

## 2. Formalismo Matemático: La Ecuación de Edad del Nódulo

Si la masa de un agujero negro disminuye a medida que emana CGA:  $\kappa \cdot M_{BH,0} = \kappa \cdot M_{BH, inicial} - \int \kappa \cdot \beta \cdot H(t') dt'$  De aquí se obtiene la Ecuación de Edad del Nódulo:  $\int_{t_0}^{t_0 - T_{nodo}} \beta \cdot H(t') dt' = M_{BH, inicial} - M_{BH,0}$  Conociendo la historia de  $H(t)$ , la masa actual y una estimación de la masa inicial, se deduce la edad  $T_{nodo}$ . Esto equivale a un cálculo 'por regla de tres': diferencia de masa / tasa de emanación = tiempo transcurrido.

## 3. Predicción Falsable y Método de Verificación

• Predicción concreta: la edad calculada ( $T_{nodo}$ ) de agujeros negros de masa estelar debe correlacionarse con la edad de las estrellas en su entorno galáctico. • Método: seleccionar muestras en sistemas binarios/XRBs, estimar  $M_{inicial}$  y  $M_{actual}$ , calcular  $T_{nodo}$  y comparar con  $T_{astro}$ . • Éxito: correlación significativa (puntos sobre línea  $y=x$ ). • Falsificación: ausencia de correlación o dispersión estadísticamente incompatible.

## 4. Revisión Escéptica y Vulnerabilidades

Una revisión crítica revela riesgos: • El vínculo  $\dot{M} \propto H(t)$  no aparece derivado en los lagrangianos TMRCU (postulado ad-hoc). • Puede contradecir la invarianza de Lorentz y el desacople cosmológico local. • Riesgo de violar la segunda ley de la termodinámica si no se cuantifica dónde va la entropía. •

Degeneración con procesos dominantes: acreción y fusiones crecen  $M_{\text{BH}}$ , lo opuesto a la predicción.

- Señal demasiado pequeña frente a ruido astrofísico (incertidumbre en  $M_{\text{inicial}}$  y  $T_{\text{astro}}$ ).
- Falta de firmas colaterales (ondas gravitacionales, distribución de masas con  $z$ ).

## 5. Conclusión

La datación de nódulos de agujeros negros mediante el Principio de Conservación del CGA es coherente con la ontología TMRCU, pero vulnerable en su formalización actual. Su solidez depende de derivar el acoplamiento  $\dot{M}$ – $H(t)$  desde el lagrangiano, de establecer un canal entropía–energía consistente, y de proponer observables exclusivos. En comparación con otras predicciones TMRCU (como el Sincronón), esta resulta más débilmente falsable. No obstante, ofrece un puente conceptual potente entre cosmología y astrofísica que puede guiar futuras derivaciones.